

# **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**“Programa de prácticas  
combinadas de laboratorio y  
salidas en 1º de Bachillerato”**



---

**Universidad de Valladolid**

**Máster en Profesor de Educación Secundaria  
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional  
y Enseñanza de Idiomas**

**Especialidad en Biología y Geología**

Alumna: Elena de la Fuente Villamañán

Tutora: María del Rosario Iglesias Álvarez

## **INDICE**

|  |        |
|--|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION  | Pág.1  |
| 2. OBJETIVOS DEL TFM   | Pág.2  |
| 3. MARCO LEGAL   | Pág.3  |
| 4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS   |        |
| 4.1. CONTEXTUALIZACION   | Pág.4  |
| 4.2. RELACIÓN CON EL CURRÍCULO: PROGRAMA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO    | Pág.6  |
| 4.3. OBJETIVOS, NIVELES DE ASIMILACIÓN Y FORMACIÓN DEL ALUMNADO CON EL TRABAJO PROPUESTO | Pág.7  |
| 4.4. COMPETENCIAS CLAVE  | Pág.11 |
| 4.5. METODOLOGÍA   | Pág.12 |
| 4.6. CONTENIDOS  | Pág.12 |
| 4.7. TEMPORALIZACIÓN   | Pág.13 |
| 4.8 RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZADOS   | Pág.14 |
| 4.9 TEMAS TRANSVERSALES  | Pág.14 |
| 5. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS DIDACTICAS   |        |
| 5.1. PRACTICAS DE LABORATORIO  | Pág.16 |
| 5.2. SALIDAS   | Pág.32 |
| 6. EVALUACIÓN  |        |
| 6.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | Pág.38 |
| 6.2. CRITERIOS DE CORRECCIÓN   | Pág.39 |
| 6.3. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS  | Pág.40 |
| 6.4. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA   | Pág.40 |
| 7. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD  | Pág.41 |
| 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS  | Pág.42 |
| ANEXOS   |        |
| 9. ANEXO I   |        |
| 9.1 CUADERNO DE LABORATORIO  | Pág.44 |

## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La materia de Biología y Geología, tiene que destacar su carácter empírico y predominantemente experimental, y tiene que promover la familiarización de los alumnos con las características de la investigación científica y su aplicación en problemas determinados. El desarrollo de esta materia tiene que estar orientado a la formación de un espíritu crítico en los alumnos, mostrando los usos aplicados de la ciencia y la contribución del conocimiento científico-tecnológico a la mejora de las condiciones de vida de las personas, además de las implicaciones éticas de la investigación y los riesgos que conlleva el desarrollo científico para la vida en el planeta.

El currículo de Bachillerato debe incluir los diferentes tipos de contenido para emprender con éxito estudios posteriores; contenidos que deben incluirse en un marco teórico-práctico. Por ello, la importancia de trabajar la parte práctica en el proceso de enseñanza- aprendizaje, destacando el uso del laboratorio y las salidas tanto del aula como del centro, dentro de la asignatura de Biología y Geología en primero de bachillerato. El contenido práctico que se va a presentar a continuación representa la parte experimental tanto del bloque de Geología como del de Biología de la asignatura, incluyendo una práctica que funcionará como nexo de ambos, ya que forman parte de la misma asignatura y para que los alumnos puedan trabajar distintos contenidos dentro de una misma práctica. Los contenidos prácticos se trabajarán incorporando la innovación docente. El propósito de ello, es introducir y actualizar de forma continua mejoras en el proceso de aprendizaje y en la calidad de la docencia. El planteamiento de actividades prácticas resulta primordial en el proceso de construcción de conocimiento científico escolar, dado que éstas posibilitan crear contextos iniciales significativos, pasar de los sucesos a los hechos científicos escolares, y de éstos a los modelos y transformarlos en los hechos. Se tendrán en cuenta, además, los temas transversales, ya que una de las finalidades básicas dentro de la educación escolar es contribuir al desarrollo del alumnado, en las capacidades necesarias para su desenvolvimiento como ciudadanos y ser parte de la sociedad en la que viven.

La elección del tema de este Trabajo de Fin de Máster la he realizado en base a las consideraciones citadas anteriormente, marcándome como principal objetivo, destacar la importancia de las actividades prácticas en la enseñanza de la Biología y la Geología buscando un enfoque docente innovador, incluyendo diversas prácticas originales que resulten atractivas para los alumnos y que les permita entender e interrelacionar los contenidos de la materia. Para la planificación y desarrollo de estas prácticas me ha resultado muy útil la experiencia adquirida durante la realización del Practicum, que me ha permitido conocer los medios materiales de los que dispone un laboratorio de un centro educativo y por tanto conocer unas prácticas que puedan realizarse. Por último destacar que he realizado estas propuestas movida por el deseo de despertar el interés de los alumnos por la ciencia y acercar mi propia experiencia investigadora de la universidad al centro escolar.

## 2. OBJETIVOS DEL TFM

Una vez vista la importancia y necesidad de este trabajo, es necesario plantear unos objetivos, puesto que son un parámetro de evaluación a nivel de educación. Un objetivo es el resultado que se espera que logre el alumnado al finalizar un determinado proceso de aprendizaje, tiene que contener como núcleo o elemento fundamental, la habilidad que se debe adquirir.

Los objetivos que persigue este Trabajo de Fin de Máster son los siguientes:

Como *objetivo general*: el facilitar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología y Geología, mediante el ámbito experimental.

Para lograr el objetivo general y conseguir obtener resultados, *los objetivos específicos* son los siguientes:

-Destacar la importancia de la parte experimental en el proceso de aprendizaje del alumnado.

-Diseñar actividades que puedan realizarse con material sencillo y dentro del laboratorio, considerando un "centro tipo".

-Plantear salidas del centro para relacionar los contenidos teóricos, con los prácticos y el entorno, trabajando temas transversales y contenidos de otras asignaturas relacionadas, favoreciendo así una educación más globalizada.

-Contribuir a crear hábitos de respeto, limpieza y buena praxis, no sólo con las instalaciones (tanto del centro como externas), sino también con el material.

-Contribuir a su posterior formación, con las habilidades básicas que puede enseñar esta asignatura.

-Transmitir conocimientos prácticos y concienciación sobre el entorno.

### 3. MARCO LEGAL

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, conforma las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas como profesiones reguladas, cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título oficial de Máster (Real decreto 1834/2008), obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 15.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Posteriormente, mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 14 de diciembre de 2007, se han establecido las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudio conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, acuerdo que se materializa a través de la ORDEN ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas. Esta orden establece que el plan de estudios deberá incluir un módulo de especialización denominado Practicum, de 16 ECTS, que incluirá el Trabajo de Fin de Máster, y delimita las competencias que han de ser desarrolladas a través del mismo.

Respecto al propio Trabajo de Fin de Máster, el Real Decreto 1293/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas oficiales de máster, indica que todas las enseñanzas oficiales de máster concluirán con la elaboración y defensa pública de un Trabajo Fin de Máster. En él, el alumno podrá aplicar y desarrollar los conocimientos que se han adquirido durante la formación en el Máster de Profesor de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional e Idiomas y poder ser así evaluado.

El contenido presente en este trabajo forma parte de la asignatura de Biología y Geología del currículo del curso de 1º de Bachillerato, el cual está regulado por la siguiente normativa:

-A nivel estatal, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), la cual contiene al Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

-A nivel autonómico, la Orden EDU/363/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo del bachillerato en la Comunidad de Castilla y León.

-El Real Decreto 1105/2014, ya entró en vigor para primero de Bachillerato en el curso académico 2015/2016, por la tanto es el que se tendrá en cuenta en la realización del trabajo.

## **4. PROPUESTAS DIDÁCTICAS**

### **4.1. CONTEXTUALIZACIÓN**

#### **4.1.1. Características del entorno**

La ciudad de Valladolid, capital de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, se sitúa en el cuadrante noroeste de la Península Ibérica. Con una población de 301.876 habitantes (en 2016, según el Instituto Nacional de Estadística).

Es una ciudad atravesada por dos ríos, el río Pisuerga y su afluente, el Esgueva.

La ciudad tiene varios centros donde se puede aprender de manera interactiva, como el Museo de la Ciencia y la Casa del Río.

El Museo de la Ciencia, que se inauguró en el 2003, se sitúa al suroeste de la ciudad de Valladolid, entre el margen derecho del río Pisuerga y la avenida de Salamanca, es un símbolo de modernidad arquitectónica de esta ciudad y un referente en divulgación científica dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León. Contiene una exposición permanente en diferentes plantas del edificio, tratando diferentes ámbitos desde la química, el agua y la energía, hasta la neurona, además de la isla-observatorio de El Palero, dentro del río Pisuerga, el Planetario, y una edificación en el margen contrario del río, la Casa del Río, de especial importancia para este trabajo.

La Casa del Río del Museo de la Ciencia, se inauguró en el 2007, ampliada en el 2009 y renovada en el 2016. Es un espacio expositivo y de interacción con el medio, en el que se explican los ecosistemas fluviales, centrándolos en la provincia de Valladolid. Presenta una serie de acuarios, terrarios y módulos interactivos, para entender el proceso de funcionamiento de los ríos y acercar al visitante a este entorno natural, haciendo especial hincapié en el respeto y concienciación del medio ambiente.

Otra de las salidas que se plantean en este trabajo es a la ciudad de León, otra de las provincias de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, situada al noroeste y a 137 km de la ciudad de Valladolid.

La ciudad de León, tiene un gran patrimonio histórico, monumental y geológico, y esto es lo que se pretende aprovechar, planteando diferentes actividades relacionadas con la asignatura, recorriendo la ciudad, comenzando en el Campus Universitario de Vegazana donde se sitúan varios edificios que formarán parte de la salida, la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales y el Edificio de Microscopía Electrónica.

#### **4.1.2. Características del centro**

Tomando como “centro tipo”, un colegio concertado, siendo ejemplo el C.C: San José, en el cual se han realizado algunas de las prácticas que se proponen.

El Colegio se encuentra situado en el centro de Valladolid, en la Plaza Santa Cruz y con titularidad de la Iglesia Católica.

En este centro se imparten actualmente enseñanzas de primer y segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y

Bachillerato. De estos niveles el primero y el último son privados y el resto concertados.

Desde la implantación de la zona escolar única en Valladolid el centro escolariza no sólo alumnos de la zona sino alumnos de otros barrios, urbanizaciones residenciales y pueblos cercanos a Valladolid. En lo económico se aprecia una gran diversidad de situaciones, más evidente en los niveles concertados. Proporciona ayudas al estudio en Bachillerato para familias en situación desfavorecida y también, con la colaboración de la Asociación de Padres, a las familias de niveles concertados que tienen dificultades para sufragar los gastos derivados del uniforme o los libros de texto, además de participar en diversos proyectos educativos relacionados. El nivel socioeconómico medio puede considerarse medio-alto, con las salvedades expuestas anteriormente. Hay un porcentaje similar a la media de Castilla y León de alumnos inmigrantes, la mayoría de los cuales tienen el castellano como lengua materna, lo que facilita su integración. También escolarizan alumnos con necesidades educativas especiales de todo tipo: ACNEES, ANCES, alumnos con dificultades motrices o dificultades auditivas. Información disponible en la página web del centro.

El Bachillerato comprende dos cursos académicos (de 16 a 18 años) y es una etapa privada. La finalidad de esta etapa educativa es proporcionar a los estudiantes formación, madurez intelectual y humana, así como los conocimientos y habilidades que les permiten desempeñar sus funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Según el marco legislativo, es la forma ordinaria de acceder con una sólida preparación a los estudios superiores de nuestro sistema educativo (Ciclos Formativos de Grado Superior y Estudios Universitarios). Esta etapa comprende tiene 145 alumnos, de los cuales, los que cursan la asignatura de Biología y Geología de 1º de Bachillerato, son un total de 30.

Este trabajo se plantea para un número similar aproximado de alumnos y lo consideraré como el “grupo tipo”.

#### **4.1.3. Características del aula y del laboratorio**

El C.C. San José, tiene aulas para cada grupo y cada etapa divididas en líneas (A, B, C...en Secundaria y 11, 12, 13...para Bachillerato). A pesar de tener espacio suficiente, la asignatura de Biología y Geología se imparte en espacios diferentes, para la parte teórica, se usa el aula de audiovisuales, debido a que contiene una pizarra digital interactiva (PDI), recurso didáctico formado por un ordenador, un proyector y un tablero interactivo (Marquès, 2002).

El laboratorio es otro espacio para impartir la parte experimental y práctica de esta asignatura, en este caso es un laboratorio dividido, presenta una parte de aula y otra parte propia para llevar a cabo los experimentos donde podemos encontrar el material y una disposición adecuada del mobiliario para tal fin. El material que podemos encontrar en el laboratorio es el siguiente: matraces de Erlenmeyer, morteros, decantadores, cristalizadores, serpentines, pipetas, tubos, frascos, tubos codados, vasos de precipitados, coderas y estructuras de sostén. Microscopios, pinzas, bisturís, tijeras...

Respecto a las sustancias, a la hora de hacer un inventario hay que tener en cuenta la legislación vigente. En el uso del material práctico y de las sustancias es necesario seguir una serie de normas básicas presentes en el cuaderno de laboratorio del alumno (Anexo I).

#### 4.2. RELACIÓN CON EL CURRÍCULO: PROGRAMA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 1º DE BACHILLERATO

Para la puesta en práctica de este Trabajo de Fin de Máster, y la realización de las propuestas prácticas, cumpliendo los objetivos, competencias básicas y estándares de aprendizaje impuestos en la ley orgánica vigente, la LOMCE, se ha escogido un “libro tipo”. Estas prácticas se incorporan al currículo, adaptándose a los contenidos básicos de este libro y a la temporalización de la asignatura para este curso. En este caso el “libro tipo” va a ser:

- LÓPEZ, M.; MERINO, M.; ALFONSO, F.; MARTIN, S.; MORA, A. y TRINIDAD, A. M. *Biología y Geología 1º BACHILLERATO*, inicia dual. Ed. Oxford Educación. ISBN 978-84-673-71-85-7

En este libro el temario se divide en *16 unidades didácticas: 6 correspondientes a la parte de geología y 10 de la parte de biología.*

Cada práctica se podrá realizar después de haber impartido aproximadamente 3 unidades didácticas, así será también una manera de consolidar conocimientos.

Por lo tanto, en relación al currículo, el programa experimental, quedaría de la siguiente manera:

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>GEOLOGÍA</b>                                 | 1) Estructura interna de la tierra              | <b>PRÁCTICA 1:</b><br>CRISTALIZACIÓN MINERAL   |
|   | 2) Dinámica litosférica: la tectónica de placas |  |
|   | 3) Minerales y rocas                            |  |
|   | 4) Procesos geológicos internos                 | <b>PRÁCTICA 2:</b> RELIEVES Y MAPAS TOPOGRÁFICOS<br><br><b>SALIDA 1:</b> León (Parte II)<br>-Observación de fósiles<br>“Fósiles urbanos de León” |
|   | 5) Geodinámica externa                          |  |
|   | 6) El tiempo geológico                          |  |
| <b>PRÁCTICA NEXO:</b> BIOCRISTALIZACIÓN MINERAL |   |  |
| <b>BIOLOGÍA</b>                                 | 7) Niveles de organización de los seres vivos   | <b>SALIDA 1:</b> León (Parte I)<br>-Microscopía electrónica  |
|   | 8) La organización celular                      |  |
|   | 9) Histología animal y vegetal                  |  |
|   | 10) La diversidad de los seres vivos            | <b>PRÁCTICA 3:</b><br>CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS  |
|   | 11) Principales grupos de seres vivos           |  |
|   | 12) Función de nutrición de                     |  |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | las plantas   | <b>PRÁCTICA 4: PLANTAS</b>  |
|  | 13) Funciones de relación y reproducción en las plantas |   |
|  | 14) Función de nutrición en los animales                | <b>PRÁCTICA 5: <i>Daphnia</i></b><br><br><b>SALIDA 2:</b> Casa del río:<br>Museo de la Ciencia<br>“Un día como biólogo profesional” |
|  | 15) Función de relación en los animales                 |   |
|  | 16) Función de reproducción en los animales             |   |

### 4.3. OBJETIVOS, NIVELES DE ASIMILACIÓN Y FORMACIÓN DEL ALUMNADO CON EL TRABAJO PROPUESTO

#### 4.3.1 OBJETIVOS DEL BACHILLERATO Y DE LA ASIGNATURA

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato:

**El bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:**

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa y favorezca la sostenibilidad.
- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial

**La enseñanza de la Biología y Geología en el bachillerato tendrá como objetivos más específicos el desarrollo de las siguientes capacidades:**

1. Saber los conceptos, modelos y teorías generales más importantes de la Biología y la Geología, para conseguir una visión global del campo de conocimiento que abordan y una explicación de los fenómenos naturales, pudiendo aplicar estos conocimientos a situaciones reales y cotidianas.

2. Conocer los datos que se poseen del interior de la Tierra y elaborar con ellos una hipótesis explicativa sobre su proceso de formación, su dinámica y su composición.

3. Reconocer la importancia de la teoría de la tectónica de placas y la visión globalizadora y unificante que propone sobre la explicación de fenómenos como la formación de cordilleras y rocas, desplazamiento de continentes y el dinamismo interno del planeta, además de su contribución en la distribución de los seres vivos.

4. Entender los diversos modelos de organización de los seres vivos, tratando de comprender su estructura y funcionamiento relacionándolo con su supervivencia a un entorno determinado.

5. Entender el funcionamiento de la adaptación de los seres vivos al medio ambiente.

6. Saber comprender la visión explicativa que ofrece la teoría de la evolución a la diversidad de los seres vivos, y su importancia con conocimientos de la geología.

7. Integrar la dimensión social y tecnológica de la Geología y la Biología, comprendiendo las ventajas y problemas que su desarrollo puede plantear al medio natural, al ser humano y a la sociedad en sí, para ayudar a la conservación y protección del patrimonio natural.

8. Utilizar con cierta autonomía las habilidades y competencias de la investigación, tanto documentales como experimentales (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, realizar experiencias, discutir los resultados, sacar conclusiones etc.), reconociendo el carácter de la ciencia como proceso actual, cambiante y dinámico.

9. Desarrollar actitudes que se asocian al trabajo científico, como la búsqueda de información, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento y la apertura ante nuevas ideas, el trabajo en equipo, la aplicación y difusión de los conocimientos, la concienciación, la organización durante el desarrollo, la toma de datos experimentales etc., con la ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación siempre que sea necesario.

#### **4.3.2 NIVELES DE ASIMILACIÓN**

Los objetivos anteriores se alcanzarán, trabajando los diferentes niveles de asimilación del aprendizaje.

Según la Dra. Herminia Ruvalcaba Flores, el contenido de enseñanza es toda la información con la que entra en contacto un alumno durante un curso o una materia escolar, a partir del cual se desarrollarán los conocimientos, habilidades, actitudes y valores congruentes con la formación que se pretende lograr, necesarios para el estudiante. Los objetivos determinan el tipo de contenido y su nivel de asimilación, a partir de ello el profesor planea sus clases y selecciona la metodología que sea más adecuada para alcanzar dichos objetivos. Para determinar el contenido de la enseñanza, hay que trabajar con el perfil del alumnado, los objetivos, el plan de estudios, la programación y todo el material docente.

El maestro, basándose en programa de la asignatura, que recibe, por parte del departamento del centro, y usándolo como base en la impartición de la materia, de manera eficaz pasa la asimilación de los contenidos por parte del alumnado y para ello tiene que trabajar con los diferentes niveles de asimilación, entendiendo en qué nivel deberá manejar los conocimientos y trabajar en base a ello.

Los niveles de asimilación, y las actividades de enseñanza y de aprendizaje que se requieren en cada nivel, son los siguientes, clasificándolos en tres etapas.

1.- *Primer nivel o grado de asimilación:* es el conocer, el dar sentido, saber que algo existe. Alude al conocimiento de cosas, datos, ideas, hechos, procesos, etc. El alumnado es capaz de retener el conocimiento y poder reproducirlo posteriormente, pero sin razonamiento, sin conocer la propiedad de su aplicación. No hay una acción reflexiva, ni una integración a situaciones reales, el conocimiento se queda en la memoria por un corto plazo, no existe un aprendizaje duradero, significativo, sólo hay aprendizaje memorístico. Las actividades de enseñanza- aprendizaje, para éste nivel es la clase expositiva o exposición magistral primero, que se puede complementar o apoyar con una lectura comentada, con algún audiovisual, es decir, usando recursos didácticos. En todas estas actividades la participación del alumno es escasa, se limita a escuchar, tomar notas, hacer preguntas... no se involucra más en el proceso de adquisición de los contenidos.

2.- *Segundo nivel o grado de asimilación:* es la comprensión cognitiva, es decir, entender a fondo, profundizar en el manejo de la información, comprensión además de la memorización, etc. Aquí ya se da una retención del conocimiento, una acción reflexiva, hay un verdadero aprendizaje, pero todavía no sabe aplicarlo a situaciones en la vida real y a la solución de problemas. En esta etapa todavía es útil la clase expositiva, pero es necesario que se complemente con actividades más complejas, para que el alumnado pueda usar los conocimientos recibidos, como los debates, argumentaciones, discusiones dirigidas, problemas aplicados en la práctica. Su participación será más activa.

3.- *Tercer nivel o grado de asimilación:* es el aprendizaje profundo, el manejo y la aplicación de la información en casos reales, comprensión autónoma, etc, Aquí el alumnado ha comprendido perfectamente los conocimientos expuestos, sabe utilizarlos con seguridad y aplicarlos con propiedad, son capaces de expresar las ideas con acierto usando sus propias palabras para formular ideas independientes, es decir, adquieren un dominio perfecto e independiente del saber, en este nivel, superando los anteriores, se logra el auténtico aprendizaje.

Los tres niveles se trabajarán a lo largo del desarrollo de la programación práctica incorporada en este Trabajo de Fin de Máster, siendo el primer nivel en el que menos se hará hincapié, ya que esta parte práctica se realizará después de que el docente haya impartido la parte teórica correspondiente, además de que el alumnado dispondrá de un resumen de ello en el cuaderno de laboratorio.

Se determinará si el alumnado ha alcanzado el nivel más alto de asimilación del contenido evaluando los siguientes aspectos:

-Su propia expresión y organización autónoma de los conocimientos que ha adquirido.

-La manifestación de sus ideas, con ejemplos propios y originales

-El descubrimiento por sí mismos de nuevas aplicaciones y relaciones de los principios aprendidos.

-La aplicación de los conocimientos teóricos en actividades que sean prácticas de manera adecuada.

-Buscan profundizar y ampliar los conocimientos, descubriendo nuevas relaciones planteando nuevos problemas, etc.

Cuando un docente logra esto en sus alumnos, puede estar seguro de que se ha dado un auténtico aprendizaje, por parte del estudiante y que ha asimilado realmente el conocimiento y está en condiciones de transferirlo a la vida real.

### **4.3.3 FORMACIÓN DEL ALUMNADO**

Este es otro aspecto importante que se debe considerar, que los contenidos prácticos contribuyen a la formación global del estudiante, en múltiples aspectos: intelectual, social, humano y profesional.

*Formación intelectual:* es el desarrollo de habilidades cognitivas, habilidades de pensamiento, es la adquisición de los métodos, los hábitos, las actitudes y los valores en el ámbito de la razón y del entendimiento.

*Formación humana:* relacionado con la adquisición y fortalecimiento de actitudes y valores, por parte de los estudiantes: fomentar la honestidad, el sentido de responsabilidad, el valor civil, la búsqueda de la verdad, la ética profesional, el deseo de superación, etc.

*Formación social:* es el desarrollo de habilidades, valores y actitudes sobre cómo ser en relación con otras personas, que aprenda a trabajar en equipos, que aprenda a convivir, que aprenda a colaborar, que aprenda a respetar normas, el saber compartir, etc,

*Formación profesional:* aquí se consideran las habilidades, actitudes y valores orientados en la formación del estudiante como futuro profesional en el campo determinado de los contenidos de la materia de Biología y Geología.

#### **4.4. COMPETENCIAS CLAVE**

Las competencias clave son la forma en la que cualquier persona utiliza sus recursos personales (habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias) para actuar de manera activa y responsable en la construcción de su proyecto de vida tanto personal como social, según el proyecto de la OCDE” Definición y selección de competencias (DeSeCo)”.

Según la LOMCE, actualmente son 7:

1-*La Comunicación Lingüística (CL):* dentro de la asignatura de Biología y Geología, esta competencia se desarrolla en la transmisión de la información científica (escrita y oral), requiriendo un uso riguroso y preciso del lenguaje, sobre todo del lenguaje científico. En este caso se pondrá en práctica en las actividades realizadas por el alumnado, en las discusiones científicas argumentadas y en la elaboración de informes. También contribuyen a dicho desarrollo la lectura y los comentarios de textos científicos y divulgativos y de la propia programación práctica.

2- *La Competencia Matemática de Ciencias y Tecnología (CMCT):* la parte matemática está presente en la resolución de algunas de las actividades planteadas y en el procedimiento de los experimentos, en la resolución de problemas, mediciones, escalas, gráficas, etc. La parte científica y tecnológica constituyen todo el currículo, pues requieren de un pensamiento científico para interpretar los fenómenos naturales y establecer relaciones entre ellos; las prácticas de laboratorio, permiten desarrollar conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes relacionadas con esta competencia.

3- *La Competencia Digital (CD):* se desarrolla con las actividades de búsqueda, selección, tratamiento y comunicación de informaciones tecnológicas, uso de la PDI y códigos QR.

4- *La Competencia Social y Cívica (CSC)*: se presenta cuando se relacionan los conocimientos de biología y geología con la vida cotidiana o se analiza la importancia de los descubrimientos científicos para la sociedad. Además de que el trabajo en el laboratorio siempre es en equipo, ya sean 2 o más personas.

5- *La Conciencia y Expresiones Culturales (CEC)*: se desarrolla a través del conocimiento y disfrute del patrimonio medioambiental, considerándolo como fuente de biodiversidad y valorando la necesidad de concienciación ciudadana para respetarlo, conservarlo y protegerlo.

6- *Aprender a aprender (AAP)*: se desarrolla al relacionar entre sí los distintos conocimientos sobre los procesos biológicos y geológicos, informes, actividades de razonamiento, etc. que les sirven para planificar y supervisar su aprendizaje. Además de aumentar su autonomía a la hora de realizar el cuaderno de laboratorio y de desenvolver el espíritu crítico con debates argumentados.

7- *Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE)*: se relaciona con el ingenio y creatividad en la interpretación de los resultados y observaciones de las prácticas, y realización de informes.

#### **4.5. METODOLOGÍA**

Las metodologías tienen que favorecer la cooperación, la participación, la investigación y la resolución de problemas reales por parte de los alumnos. Es importante que las actividades de aprendizaje se organicen en torno a proyectos de investigación que traten problemas de actualidad científicamente relevantes y de interés para los alumnos usando las tecnologías de la información y la comunicación que constituyen una herramienta fundamental para la elaboración y presentación de investigaciones, por ello, las prácticas de laboratorio y las salidas son muy representativas de la materia de Biología y geología. La metodología, también deberá ser activa y motivacional; además debe facilitar el aprendizaje tanto individual como colectivo y perseguir, la adquisición de las competencias clave, especialmente la relacionada con el conocimiento y la interacción con el mundo físico, ya que es una unidad aplicable a ambas partes de la materia tanto a la Geología como a la Biología.

Basándonos en *La clasificación de la metodología para enseñar* de Quinquer (2004) para explicar el fundamento teórico de las prácticas de laboratorio, el profesor utilizará *la metodología expositiva*, que es un método adecuado para presentar informaciones y sencillas antes del comienzo de la práctica y transmitir de forma clara las instrucciones básicas que debe seguir el alumno para realizar la práctica. Pero, esta metodología, no es adecuada para que el alumnado desarrolle capacidades como buscar, seleccionar, organizar y presentar información, trabajar en equipo, resolver problemas reales, desarrollar el pensamiento crítico...para todo ello, será necesario complementarlo con *la metodología del aprendizaje basado en problemas*, en la realización de las prácticas y del cuaderno de laboratorio.

#### **4.6. CONTENIDOS**

En 1º de Bachillerato, la materia de Biología y Geología profundiza en los conocimientos adquiridos en la ESO, analizando con mayor detalle la organización de los seres vivos, su biodiversidad, su distribución y los factores que en ella influyen, así como el comportamiento de la Tierra como un planeta en continua actividad. La materia Biología y geología de 1º Bachillerato pretende sentar las bases para afrontar los contenidos de 2º de Bachillerato en asignaturas como Biología, Geología o Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente

*Los contenidos se organizan en nueve bloques:* “Los seres vivos: composición y función”, “La organización celular”, “Histología”, “La biodiversidad”, “Las plantas: sus funciones, y adaptaciones al medio”, “Los animales: sus funciones, y adaptaciones al medio”, “Estructura y composición de la Tierra”, “Los procesos geológicos y petrogenéticos” y, finalmente, “Historia de la Tierra”.

#### **4.6.1 CONTENIDOS PREVIOS**

Los conocimientos previos son impartidos en los cursos de 1º ESO (donde se asientan las bases y se dividen los contenidos de las Ciencias Naturales en las materias de Biología y Geología y Física y Química), de 3º ESO (centrándose en el cuerpo humano y la salud) y 4º de la ESO (es la profundización de lo impartido en 1º ESO). Las bases experimentales del material (tanto laboratorio como salidas) se comienzan a asentar en 3º ESO.

#### **4.6.2 CONTENIDOS BÁSICOS**

El alumno dispondrá de los contenidos básicos de cada práctica, en todo momento en el cuaderno del laboratorio (Anexo I).

Los *contenidos conceptuales* se encontrarán en el apartado de introducción dentro de cada práctica donde se presentan a modo de diapositivas, el resumen del contenido teórico impartido en el aula.

Los *contenidos procedimentales* se darán a lo largo del desarrollo de las prácticas, permitirán al alumno saber relacionar los conceptos previos con los impartidos durante la práctica, conocer los experimentos científicos actuales, analizar e interpretar los resultados obtenidos, definir y caracterizar los procesos desarrollados en las prácticas, resolver problemas a partir de los conocimientos previos, aprender a relatar informes, saber hacer seguimientos y toma de datos y analizar e interpretar gráficas.

Los *contenidos actitudinales*, serán saber apreciar la importancia científica de experimentos actuales, el interés en comprender los procesos tanto biológicos como geológicos trabajados en la asignatura, y valorar el trabajo en equipo en el laboratorio y desarrollo de las actividades.

#### **4.7. TEMPORALIZACIÓN**

El curso escolar comprende de 34 a 36 semanas, y la asignatura tiene una asignación de 4 horas/semana, un total de 136 o 144 sesiones a lo largo de tres trimestres, según el calendario escolar del C.C. San José. La propuesta teórica a modo indicativo sería la siguiente temporalización y tomando como referencia la temporalización del centro tipo y del calendario escolar 2016-2017, a modo

indicativo, se propone la siguiente temporalización para la parte teórica de la asignatura:

-De la unidad 1 a la 6, en el primer trimestre, cada unidad supone 5 horas lectivas, excepto la 2, que son 6 horas, aparte del examen y la recuperación.

-De la unidad 7 a la 11, en el segundo trimestre, cada unidad supone 5 horas lectivas, salvo la 7, que son 10 horas, aparte del examen y la recuperación.

-De la unidad 12 a la 16, en el tercer trimestre, cada unidad supone 6 horas lectivas, aparte del examen y la recuperación.

No obstante, es esencial tener en cuenta las restricciones y necesidades que se plantean en la práctica educativa; no todos los grupos son iguales, cada uno presenta sus propias peculiaridades (conocimientos previos, disparidad de niveles, etc) que harán necesaria una cierta flexibilidad en el tiempo dedicado a cada unidad. El resto de horas se destinan para las prácticas de laboratorio y para repasar dudas antes de los exámenes. El programa práctico planteado se ajusta a esta temporalización y dentro de cada práctica se plantea las mejores fechas para su realización.

#### **4.8. RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZADOS**

Además del uso de las instalaciones, tanto del aula como del laboratorio, hay una serie de recursos didácticos que van a ser empleados en la consecución de las prácticas.

Primero citar *el libro de texto* (anteriormente referenciado), que servirá de soporte y apoyo y el cuaderno de laboratorio (Anexo I) que será la guía de la parte experimental y el objeto de evaluación para el docente. En el laboratorio, se usará todo el material que se precise (el que aparece en cada práctica), se procura además que aquel material no disponible en el laboratorio, pueda ser traído por el alumno, de casa o si tiene que ser comprado que sea de bajo coste. En el aula, los alumnos tienen la posibilidad de trabajar con la *pizarra digital interactiva*.

Respecto a la organización del alumnado para la realización de las prácticas, los alumnos se distribuirán formando parejas o grupos reducidos, dependiendo sobre todo del material que sea necesario utilizar en la práctica, como por ejemplo del número de microscopios, que en este caso es de 7, lo que condiciona su utilización en la realización de la práctica. En otro tipo de actividades como el debate, los grupos pueden ser mayores y se aconseja una disposición en forma de U, para facilitar el contacto visual entre todos los compañeros, y posibilitar una argumentación expositiva adecuada.

#### **4.9 TEMAS TRANSVERSALES**

Esta programación se centrará en 3 temas transversales:

1-*Estrategias de animación a la lectura*: este tema transversal se trabajará en todas las prácticas, desde la lectura comprensiva de los guiones prácticos, guiones de las



salidas y de los conocimientos previos, a artículos científicos, cuyo link se encuentra disponible para que el alumno pueda trabajar con ellos. También se les pondrá a disposición una serie de enlaces de interés relacionados con cada práctica con la finalidad de indagar y profundizar.

*2-Utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TICs):* esto es algo actual y en continua evolución y cambio, porque suponen una necesidad para su futuro, para su formación e incorporación a la vida laboral. Destacar su utilización supone un elemento de interés, motivación y participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este tema transversal se desarrolla con la utilización de los recursos didácticos disponibles (PDI, códigos QR, enlaces web, internet...). En las salidas se permitirá el uso de teléfonos móviles para fotografiar (lo que esté permitido) y buscar información de interés, para facilitar la elaboración de los informes.

*3-Importancia del medio ambiente:* algunas unidades didácticas tienen intrínseca la temática medio ambiental (como la conservación de la biodiversidad, avances tecnológicos...). Por lo que el alumno tomará conciencia de ello de manera teórica y de manera práctica en las salidas.

## 5. DESARROLLO DE LAS PROPUESTAS DIDACTICAS

### 5.1. PRACTICAS DE LABORATORIO

#### 5.1.1 PRÁCTICA 1: INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO Y CRISTALIZACIÓN MINERAL (realizada en el centro C.C. San José)

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Tipo de práctica</b>   | Teórica y experimental   |
| <b>Temporalización</b>    | Quinta semana del curso lectivo (mediados de octubre)  |
| <b>Duración</b>           | Una sesión, 50 minutos: 20 minutos clase expositiva, 30 minutos clase experimental<br>A las tres semanas recogida de resultados  |
| <b>Unidades</b>           | -1) Estructura interna de la tierra (5 horas)<br>-2) Dinámica litosférica: la tectónica de placas (6 horas)<br>-3) Minerales y rocas (5 horas)   |
| <b>Disposición</b>        | Grupos de 3 alumnos  |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte explicativa y de supervisión  |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CSC, SIEE  |
| <b>Coste aprox.</b>       | El material se puede traer de casa   |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://cristalesdelaboratorio.blogspot.com.es">http://cristalesdelaboratorio.blogspot.com.es</a><br><a href="http://www2.uca.es/grup-invest/corrosion/integrado/P20.pdf">http://www2.uca.es/grup-invest/corrosion/integrado/P20.pdf</a> |

#### 1) INTRODUCCIÓN

Está va a ser la primera práctica de la asignatura, por este motivo el profesor dedicará la primera parte de esta sesión a explicar las normas básicas de funcionamiento del laboratorio y las precauciones que deben de tener los alumnos en el manejo de los reactivos. En la explicación se abordarán los siguientes aspectos:

- Las normas de laboratorio e indumentaria necesaria
- Los materiales
- Las sustancias y su etiquetado
- La limpieza
- El funcionamiento del microscopio

Es la manera de recordarle a los alumnos lo que se dice en los cursos anteriores en el laboratorio, al que han asistido en 3º y 4º ESO. Es importante dejar las normas claras desde el principio para que el resto de las prácticas se pueden desarrollar adecuadamente, también es un modo de que los alumnos se familiaricen con el trabajo de un profesional en el laboratorio y comiencen a asentar las bases si en el futuro optan por esta vía profesional.

Estas explicaciones se desarrollarán durante los primeros 20 minutos de la práctica. La segunda parte (los 30 minutos restantes) se dedicarán a la práctica de cristalización mineral.

Los contenidos conceptuales que se trabajarán en esta práctica habrán sido impartidos por el docente en las unidades siguientes:

- 1) Estructura interna de la tierra (5 horas)
- 2) Dinámica litosférica: la tectónica de placas (6 horas)
- 3) Minerales y rocas (5 horas)

Basándonos en la temporalización de nuestro centro tipo, este bloque conlleva 4 semanas de teoría, a 4 horas/semana, lo ideal sería su realización en la quinta semana lectiva.

Esta parte teórica ya habrá sido explicada por el profesor en clase mediante la metodología expositiva y en el cuaderno de prácticas los alumnos dispondrán de un breve resumen de lo anteriormente expuesto.

Esto será la introducción para poder hablar de la cristalización mineral, en concreto el caso de las geodas.

## 2) FUNDAMENTO

Práctica de cristalización mineral: con este experimento se pretende formar cristales en el interior de la cáscara de un huevo.

Las geodas son unas estructuras huecas en su interior, que generalmente tienen forma de esferoides achatados, en las cuales ciertos minerales han cristalizado en su interior. Contienen de manera general un revestimiento laminado interno de calcedonia, que se forma por varios minerales.

Las geodas aparecen en rocas sedimentarias y volcánicas. En las primeras, los huecos se han formado generalmente por disolución de la roca o debido a apertura de un espacio a causa de raíces o de animales, en las segundas, en cambio, se producen cuando los gases quedan atrapados y los minerales que son arrastrados por fluidos quedan atrapados en su interior dejando un hueco. Las geodas pueden estar completamente rellenas por los minerales precipitados, y se llamarían nódulos, o puede quedar un espacio. En ambas formas pueden observarse las bandas de los diferentes minerales de la geoda que es lo que le aportan las diferentes tonalidades. Las geodas se forman en las rocas sedimentarias, porque los minerales llegan disueltos en agua o por fluidos hidrotermales y posteriormente cuando quedan atrapados comienzan a cristalizar. En rocas volcánicas se debe a la diferencia existente entre los distintos minerales durante el enfriamiento del magma. La mayoría de los cristales están formados por calcita o variantes de cuarzo. Ejemplo, las geodas de cuarzo de Laño (sur de Vitoria) (Gómez- Alday, 1994).

## 3) OBJETIVOS

- Aprender el manejo básico del material del laboratorio.
- Saber actuar y llevar las prácticas de manera adecuada en un laboratorio.
- Estudiar los conceptos teóricos y saber llevarlos a la práctica.
- Entender el proceso de cristalización y la importancia de los factores de presión, de temperatura y de tiempo en este proceso.

## 4) MATERIAL

El material y sustancias que se van a utilizar se encuentran disponibles en el laboratorio del centro tipo, lo único que se tiene que traer de casa son los huevos (uno por alumno) y el colorante alimenticio (color a gusto del alumno). El resto del material que se encuentra en el laboratorio es el siguiente:

- .Un punzón o clavo (u objeto similar de punta fina)
- .Unas tijeras
- .1 litro de agua caliente
- .Recipiente de más de un litro que pueda introducirse en el microondas (en este caso se usará un mechero de bunsen, el cual sí que hay en el laboratorio)
- .Pegamento cola.
- .1 pincel
- .Papel de cocina
- .Piedra de Alumbre en polvo (que hay en el laboratorio)
- .Un cuenco de cristal para los huevos por alumno.

## 5) DESARROLLO

El alumno seguirá paso a paso el desarrollo descrito en el cuaderno de laboratorio, el papel del docente será explicarlo de manera expositiva primero, mostrando un ejemplo ya realizado con anterioridad, imagen 1, y posteriormente actuar de guía durante todo el proceso. Cuando se haya evaporado el líquido y esté realizado el experimento, estará pendiente para avisar a los alumnos que pasen a recogerlo. Los alumnos trabajaran en grupos de 3 para que se puedan ayudar mutuamente y realizarán un huevo (2 unidades) por alumno.



Imagen 1. Ejemplo de huevos-geoda (fuente: propia)

## 6) ACTIVIDADES

La finalidad de las actividades propuestas en esta práctica es que sean realizadas por el alumno en el tiempo que esperan hasta la obtención de resultados, a partir de ahí sacarán unas conclusiones. Tanto las actividades como las conclusiones son el material que se va a evaluar.

En estas actividades también se valorará la labor investigadora, la lectura y el uso de las TICs para así evaluar también los temas transversales.

**5.1.2. PRÁCTICA 2: INTERPRETACIÓN DE MAPAS TOPOGRÁFICOS.**  
(realizada en el C.C. San José).

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Tipo de práctica</b>   | Teórica y experimental   |
| <b>Temporalización</b>    | Undécima semana del curso lectivo (última semana de noviembre, después de los exámenes finales de la evaluación)   |
| <b>Duración</b>           | Dos sesiones, de 50 minutos cada una. Parte A (una sesión), Parte B (una sesión), la Parte C es voluntaria y sería un proyecto/taller aparte dentro del Centro Educativo (conlleva más tiempo)   |
| <b>Unidades</b>           | -4) Procesos geológicos internos (5 horas)<br>-5) Geodinámica externa (5 horas)<br>-6) El tiempo geológico (5 horas)   |
| <b>Disposición</b>        | Grupos de 6 alumnos  |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte explicativa y de supervisión y de ayuda durante el proceso  |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CD, CSC, CEC, AAP, SIEE  |
| <b>Coste aprox.</b>       | El material se puede traer de casa   |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://biogeotesttoni.blogspot.com.es/2015/04/1-bachillerato-interpretacion-de-mapas.html">http://biogeotesttoni.blogspot.com.es/2015/04/1-bachillerato-interpretacion-de-mapas.html</a><br><br><a href="http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/990/html/3_interpretacin_de_mapas_geolgicos_y_topogrificos.html">http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/990/html/3_interpretacin_de_mapas_geolgicos_y_topogrificos.html</a> |

**- INTRODUCCIÓN CONJUNTA DE LAS TRES PARTES DE LA PRÁCTICA**

Esta práctica se relaciona con la segunda parte del apartado de Geología de la asignatura de Biología y Geología, correspondiente con los temas siguientes:

- 4) Procesos geológicos internos
- 5) Geodinámica externa
- 6) El tiempo geológico

Cada unidad conlleva 5 horas lo que supone casi 4 semanas, por lo tanto esta práctica se puede realizar en la segunda quincena de noviembre para ayudar a asentar los conocimientos.

Esta práctica se complementará con una salida o actividad extraescolar, que se realizará más adelante para afianzar los conocimientos ya vistos en la práctica anterior y para repasar aquellos conocimientos que no se hayan visto en esta práctica.

Relacionándolo con las unidades correspondientes, respecto a la unidad 4, los procesos geológicos internos, el alumno tiene que comprender que la dinámica interna de la tierra no sólo desplaza continentes, abre o cierra océanos, deforma las rocas o da lugar a cordilleras; también puede hacer que en el interior de la corteza se formen nuevos tipos de rocas a partir de otras ya existentes, que pueden aflorar

tras una erosión del recubrimiento, conocimientos que se han impartido en la unidad anterior y las bases que se han ampliado en esta unidad y tiene que comprender el porqué existen diferentes relieves y ser capaz de trabajarlo en la práctica.

Respecto a la unidad 5, los alumnos, habiendo dado ya la teoría, comprenderán la existencia de diferentes relieves superficiales debido a diferentes procesos geodinámicos externos, y serán capaces de interpretar el relieve actual.

La unidad 6, sobre el tiempo geológico, se centra en los cambios de la Tierra y en su datación. Está más centrado en la comprensión de los cortes geológicos y en la datación de fósiles, pero la práctica ayuda a entender qué capas se han depositado antes en los relieves, a qué procesos han sido sometidos los materiales y su datación. En esta práctica se incluye también un apartado sobre los mapas topográficos y mapas geológicos. Por lo tanto la unidad 6 tendrá contacto en la práctica, para asentar las bases y conceptos de su fundamento y también se verá en la salida programada posteriormente.

## PARTE A. MAPAS TOPOGRÁFICOS

### 1) FUNDAMENTO

Un mapa topográfico representa, el relieve de una región, en dos dimensiones. Para ello, sobre el mapa se proyectan las curvas de nivel, que son líneas que unen los puntos del relieve situados a la misma altitud sobre el nivel del mar.

Las curvas de nivel son siempre cerradas y no se cortan entre sí. La diferencia entre dos curvas de nivel consecutivas es constante para cada mapa, y se denomina equidistancia.

En los mapas topográficos, cada cinco curvas de nivel se representa una mayor grosor, denominada curva maestra. Éstas facilitan una observación más rápida del relieve.

La escala del mapa expresa la relación entre las distancias representadas en el mismo y las distancias reales.

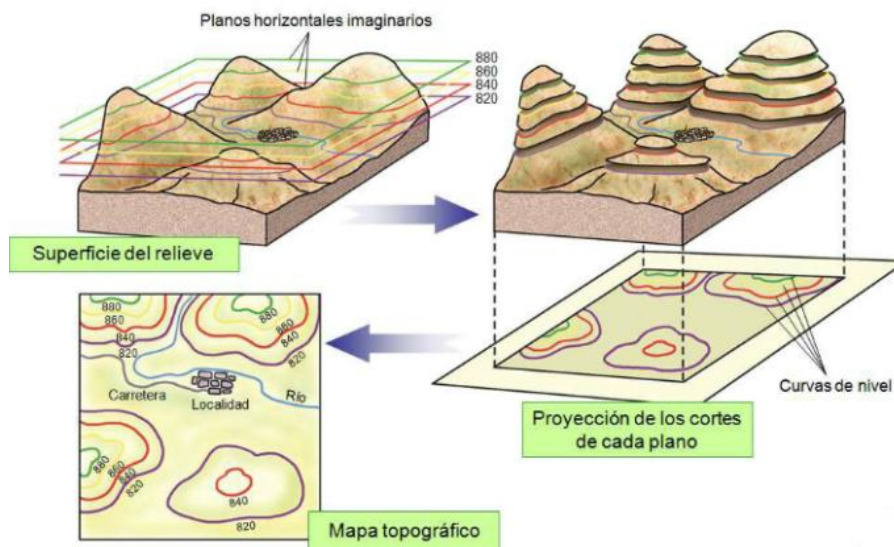


Imagen 2. Relación entre la superficie, las proyecciones y el mapa topográfico (fuente: aulabiogeotoni)

El relieve se representa mediante curvas de nivel que unen puntos situados a la misma altura sobre el nivel del mar. Cada cierto número fijo de curvas de nivel aparece una que tiene indicada la altitud de esa zona con un número, son curvas que se usan de guía para establecer las alturas diferentes de forma rápida dentro del mapa. Las curvas de nivel se obtienen de la intersección de planos paralelos e imaginarios, y equidistantes con la superficie del terreno y su proyección sobre un plano. La equidistancia es la diferencia de altitud entre curvas de nivel consecutivas. Cualquier punto que pueda ser definido dentro del mapa con una altura se denomina cota. Los valores máximo y mínimo de las altitudes representadas en el mapa son la cota máxima o superior y la cota mínima o inferior respectivamente. Todo ello se puede visualizar en la imagen 2.

## 2) OBJETIVOS

- Interpretar el relieve de una zona y localizar los elementos más característicos del mismo: las cotas de mayor y menor altitud, la existencia de elementos como ríos, sierras, picos..., la forma y orientación de estas estructuras la dirección de los ríos y arroyos, etc.
- Entender la relación entre el mapa topográfico y la proyección en el corte de un relieve superficial
- Saber manejar escalas y conversores
- Comprender una proyección de un relieve desde un mapa topográfico.

## 3) MATERIALES

Los materiales necesarios se encuentran disponibles en el laboratorio, aunque el alumnado puede traer otro tipo de pinturas y/o material que gusten (ej. rotuladores)

- .Papel Milimetrado
- .Papel vegetal
- .Material de dibujo
- .Pinturas

## 4) DESARROLLO

El alumno seguirá el desarrollo descrito en el cuaderno de laboratorio, siguiéndolo paso a paso, el papel del docente será explicarlo de manera expositiva primero, y posteriormente acompañar al alumno durante todo el proceso. Como van a trabajar en grupos de 6, pueden dividirse el trabajo, ya que van a trabajar, cada parte de la práctica al mismo tiempo, y tienen que aprender a repartirse el trabajo (cada uno su papel, pero trabajar en grupo).

Durante todo el desarrollo el profesor irá guiando y respondiendo cualquier duda, además de verificar que se está realizando adecuadamente.

## PARTE B. PERFIL TOPOGRÁFICO

### 1) FUNDAMENTO

Los cortes o perfiles topográficos sirven para conocer la forma del relieve en una dirección determinada, o dicho de otro modo, es la reconstrucción del relieve a partir de un mapa topográfico siguiendo una determinada dirección. Levantar perfiles es de gran ayuda en la interpretación de mapas.

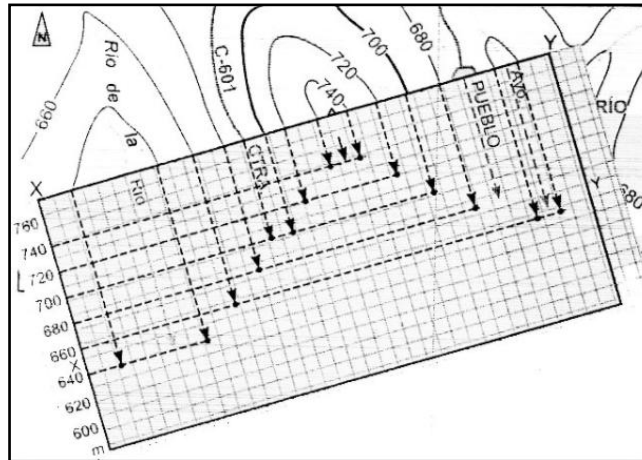


Imagen 3. Realización de un perfil topográfico (fuente: e-ducativa)

## 2) OBJETIVOS

- Interpretar un mapa topográfico a partir del levantamiento de su perfil topográfico.
- Comprender la diferencia de altura a partir de las curvas de nivel.

## 3) MATERIALES

Se encuentran disponibles en el laboratorio

- Mapa topográfico
- Papel milimetrado
- Útiles de dibujo

## 4) DESARROLLO

Al igual que la parte anterior, el alumno deberá seguir el desarrollo descrito en el cuaderno de laboratorio, paso a paso, después de que el docente haya explicado el fundamento de esta parte. Durante el desarrollo de la práctica el profesor resolverá dudas y hará un seguimiento para ver que el alumno hace un progreso adecuado.

## PARTE C. MAQUETA TOPOGRÁFICA

Realización de una maqueta topográfica: esta práctica podría formar parte de algún proyecto o taller del centro educativo, ya que debido a trabajo y esfuerzo que conlleva, su finalidad es mostrarla como material educativo al resto de cursos.

### 1) FUNDAMENTO

Una maqueta topográfica es la representación del relieve en tres dimensiones.



La representación de este tipo de maquetas ayuda a visualizar en tres dimensiones las características representadas en las curva de nivel de un mapa topográfico.

## 2) OBJETIVO

- Construir a escala una maqueta a partir de un mapa topográfico e interpretar sobre ella datos de relieve
- Saber relacionar dimensiones, alturas y demás elementos topográficos con una proyección 4D de un relieve sobre un mapa topográfico.

## 3) MATERIALES

Los materiales se encuentran disponibles en el laboratorio

- .Cartón
- .Plastilina
- .Mapas topográficos
- .Papel de calcio
- .Material e dibujo
- .Pegamento

## 4) DESARROLLO

Al plantearse esta parte como un taller, se invitaría a los demás cursos a participar, formando diferentes grupos de 6-10 personas, habiendo alumnos de la asignatura en cada grupo. Estos alumnos además de participar, ayudarán y tutorizarán a sus compañeros durante el desarrollo del proyecto. El docente puede trabajar con más compañeros del propio departamento, se encargarán de la explicación de la teoría y del seguimiento del alumnado y del proceso, ayudando siempre que sea necesario.

### 5.1.3. PRÁCTICA 3 .CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS (realizada en el C.C. San José).

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Tipo de práctica</b>   | Teórica y experimental   |
| <b>Temporalización</b>    | Decimo séptima semana del curso lectivo (finales de enero principios de febrero.)  |
| <b>Duración</b>           | Dos sesiones, de 50 minutos cada una   |
| <b>Unidades</b>           | -10) La diversidad de los seres vivos (5 horas)<br>-11) Principales grupos de seres vivos (5 horas)  |
| <b>Disposición</b>        | Grupos de 3 alumnos (debido al número de microscopios)   |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte explicativa y de supervisión y de ayuda durante el proceso y resolución de dudas  |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CD, CSC, AAP, SIEE   |
| <b>Coste aprox.</b>       | El material está disponible en el laboratorio.   |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/">http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/</a><br><a href="http://msnucleus.org/watersheds/mission/plankton.pdf">http://msnucleus.org/watersheds/mission/plankton.pdf</a> (guía identificativo de plancton de agua dulce) |

## 1) INTRODUCCIÓN

Esta práctica se relaciona con la parte del apartado de Biología de la asignatura de Biología y Geología, correspondiente con los temas de clasificación de los seres vivos:

- 10) La diversidad de los seres vivos
- 11) Principales grupos de seres vivos

Cada unidad conlleva 5 horas lo que supone dos semanas y media, por lo tanto esta la otra mitad de la semana que son dos horas restantes, que serán destinadas a las dos sesiones prácticas de esta parte del temario. Se correspondería con la semana de finales de enero y principios de febrero.

Relacionándolo con las unidades correspondientes, respecto a la unidad 10. La diversidad de los seres vivos, el alumno tiene que saber que existen una gran cantidad de seres vivos con características propias y con características comunes a otros seres vivos lo que hace que la humanidad haya sido capaz de clasificarlos para poder estudiarlos. Los alumnos tienen que comprender el concepto de biodiversidad y su origen, los tipos de diversidad y sus causas, es decir, la diversidad genética (incluyendo el término gen y la importancia del ADN), la diversidad de especies (concepto de especie y especiación) y la diversidad ecológica (incluyendo el término ecosistema), pasando a la evolución de las especies (las teorías explicativas y los mecanismos evolutivos). Tanto la diversidad como la evolución influyen en la distribución de los seres vivos, teniendo en cuenta también otros factores (ambientales y biológicos). Todo ello describe los patrones de distribución de los seres vivos y su clasificación en los diferentes tipos de biomas y regiones biogeográficas, sin olvidar la importancia de la biodiversidad tan característica en el ejemplo de la Península Ibérica, las Islas Baleares y las islas Canarias (sus endemismos). Para finalmente destacar la importancia de conservar la biodiversidad y trabajar el tema transversal de educación medioambiental para una educación integral del alumnado.

Respecto a la unidad 11, Principales grupos de seres vivos, y relacionándolo con la unidad anterior, el ser humano para comprender la biodiversidad y poder conservarla, necesita de su estudio y esto no es posible sin una clasificación de los seres vivos, destacando la importancia de la sistemática y la taxonomía (incluyendo la nomenclatura), entender que existen 3 dominios (clasificación superior) Archaea, Bacteria y Eukarya, y éste último dividido en 4 reinos (Protoctistas, Hongos, Plantas y Animales)

## 2) FUNDAMENTO

El agua, es el hábitat de gran diversidad de microorganismos. Entre los que se han dado una amplia gama de estrategias de supervivencia, la posibilidad de reproducirse con o sin sexo, o el recurso de contraerse ante cualquier peligro, e incluso de refugiarse en una dura coraza.

Muchos se agrupan en colonias que pueden apreciarse a simple vista sobre las rocas. También los hay que ofrecen en abierto su proceso digestivo, al ser transparentes, y los que procuran recibir la misma cantidad de sol en todo su cuerpo,

esta diversidad es lo que se puede observar en esta práctica, que incluye los diferentes reinos.

### 3) OBJETIVOS

- Comprender la existencia y la importancia de la biodiversidad.
- Distinguir los diferentes reinos de ser vivos.
- Entender la importancia ecológica de cada tipo de ser vivo.
- Aumentar su capacidad de manejo del microscopio.

### 4) MATERIAL

El docente se encargará de traer aquel material que sea para observación, es decir, las muestras. El resto se encuentra disponible en el laboratorio.

- .Agua de una laguna estancada
- .Agua de una fuente
- .Líquenes
- .Mohos
- .Microscopio óptico
- .Porta objetos
- .Pipeta Pasteur
- .Musgos
- .Pinza

### 5) DESARROLLO

Los alumnos situados en grupos de tres irán recogiendo las preparaciones preparadas por el docente (las que sean difíciles de observar) y el resto irá preparando otras preparaciones a partir de las muestras para observarlas al microscopio, siguiendo el desarrollo de la práctica.

### 6) ACTIVIDADES

Serán realizadas durante la sesión práctica, el docente ayudará siempre y cuando sea necesario. Formarán parte del contenido a evaluar.

Las actividades complementarias se corresponden con un aumento del 10% de la nota del cuaderno y son voluntarias.

#### **5.1.3. PRÁCTICA NEXO: FORMACIONES BIOSALINAS (basado en un guión de la Universidad de Valladolid)**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Tipo de práctica</b> | Teórica  |
| <b>Temporalización</b>  | Principios de marzo  |
| <b>Duración</b>         | Una sesión de 50 min.  |
| <b>Unidades</b>         | De Geología:<br>-1) Estructura interna de la Tierra: métodos de estudio y nuevas tecnologías |

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | <p>-3) Minerales y rocas: los minerales y su importancia</p> <p>-6) El tiempo geológico: la Tierra: un sistema en continuo cambio</p> <p>De Biología:</p> <p>-7) Niveles de organización de los seres vivos</p> <p>-10) La diversidad de los seres vivos</p> <p>-11) Principales grupos de seres vivos</p>   |
| <b>Disposición</b>        | Observación individual y debate en 2 grupos de 15 alumnos  |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte experimental en la Universidad y los alumnos serán meros observadores, posteriormente se encargarán de su participación en el debate.   |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CD, CSC, CEC, AAP, SIEE  |
| <b>Coste aprox.</b>       | El material está disponible en el laboratorio (microscopios)   |
| <b>Enlaces de interés</b> | <p><a href="http://www.agenciasinc.es/en/News/Bacteria-manipulate-salt-to-build-shelters-to-hibernate">http://www.agenciasinc.es/en/News/Bacteria-manipulate-salt-to-build-shelters-to-hibernate</a></p> <p><a href="http://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/2016/05/13/biomineria-el-poder-de-las-bacterias-comepiedras/">http://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/2016/05/13/biomineria-el-poder-de-las-bacterias-comepiedras/</a></p> <p><a href="https://www.codelcoeduca.cl/procesos_productivos/tecnicos_exploracion_reconocimiento_minerales.asp">https://www.codelcoeduca.cl/procesos_productivos/tecnicos_exploracion_reconocimiento_minerales.asp</a></p> |

## 1) INTRODUCCIÓN

Esta práctica va a funcionar como un nexo de unión entre ambas partes de la asignatura, entre la Geología y la Biología, pretende que no haya un salto, sino que el alumnado comprenda que ambas partes están relacionadas. Respecto al currículo relaciona contenidos de las siguientes unidades:

De Geología:

- 1) Estructura interna de la Tierra: métodos de estudio y nuevas tecnologías.
- 3) Minerales y rocas: los minerales y su importancia.
- 6) El tiempo geológico: la Tierra: un sistema en continuo cambio.

De Biología

- 7) Niveles de organización de los seres vivos.
- 10) La diversidad de los seres vivos.
- 11) Principales grupos de seres vivos.

Al unir ambas partes, sirve para consolidar los conocimientos impartidos tanto de la parte de Geología como de la parte de Biología.

Además en esta práctica se quiere resaltar la innovación docente, por ser una temática que en la actualidad su estudio se encuentra en desarrollo y evolución y al mismo tiempo, la parte experimental se ha realizado en la Universidad de Valladolid, esta es otra manera de acercar la experiencia universitaria al centro docente, ya que innovar es introducir y actualizar de forma continua mejoras en el proceso de aprendizaje y en la calidad de la docencia.

## 2) FUNDAMENTO

El docente mandará leer el siguiente artículo a los alumnos antes de la práctica: Investigadores españoles han detectado por primera vez una interacción desconocida entre los microorganismos y la sal. Cuando se introduce *Escherichia coli* en una gota de agua salada y se deja secar, la bacteria maneja el cloruro sódico para que cristalice en unas formaciones en 3D donde entra en hibernación. Después, simplemente rehidratando el material, la bacteria revive. El descubrimiento se realizó de forma casual con un microscopio casero, pero es portada de la revista *Astrobiology* y puede ayudar a buscar indicios de vida en otros planetas. (Bacteria manipulate salt to build shelters to hibernate)

También les mandará informarse debidamente sobre la temática del debate para poder argumentar con propiedad.

Respecto a la especie objeto de estudio, *Escherichia coli*, el docente trabajará con ella en un laboratorio de la Universidad de Valladolid, en condiciones adecuadas y seguras y posteriormente llevará las muestras herméticamente cerradas con parafilm al centro educativo todo ello cumpliendo con las condiciones de seguridad e higiene necesarias para evitar riesgos y accidentes.

## 3) OBJETIVOS

- Conocer la especie de bacteria *Escherichia coli*.
- Poner en práctica un proceso de cristalización.
- Ver y entender mediante la práctica, porqué presentan diferentes patrones de cristalización.

## 4) MATERIAL

El material descrito a continuación se encuentra en un laboratorio de universidad:

- .Vasos de precipitados
- .Matraces
- .Pipetas y puntas de plástico estériles
- .Placas de Petri
- .Erlenmeyer
- .Parafilm
- .Incubadora

El laboratorio del centro educativo dispondrá de los microscopios para la observación de las muestras.

El debate podrá realizarse en el aula (recomendable por la disposición de la Pizarra Digital Interactiva, para que los alumnos apoyen sus argumentos con imágenes o determinadas páginas web) o en el laboratorio.

## 5) DESARROLLO

En esta práctica el papel del docente va a ser muy importante ya que va a tener que dedicar más esfuerzo y tiempo (fuera del horario lectivo) a su realización, tiene que ir a la Universidad de Valladolid y realizar lo siguiente:

Tiene que preparar las muestras salinas, los cultivos de *Escherichia coli* y todo ello esperando 14 días (para poder incubar los microorganismos), Después tiene que preparar las muestras problema y dejarlas secar, cerrarlas herméticamente y trasladarlas al centro educativo para que los alumnos puedan trabajar con ellas.

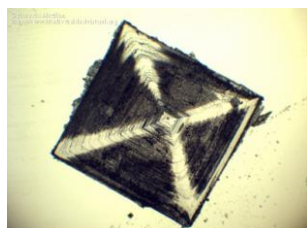


Imagen 4. Fotografías obtenidas en laboratorio, diferentes patrones de cristalización de NaCl primero sin microorganismos y después con microorganismos (fuente: Universidad de Valladolid)

## 6) ACTIVIDADES

El docente se encargará de dirigir el debate después de haber pedido al alumnado que se informe adecuadamente para poder argumentar.

Respecto al cuaderno, el docente se encargará de hacer el seguimiento de su correcta realización y evaluará esta parte no sólo con las actividades solicitadas, sino también con la participación en el debate.

### 5.1.4. PRÁCTICA 4: PLANTAS (Ruiz, 2014)

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Tipo de práctica</b>  | Teórica y experimental  |
| <b>Temporalización</b>   | En marzo (tercera/cuarta semana) a partir de la vigésimo segunda semana del curso (teniendo en cuenta exámenes). Si no hay resultados la segunda sesión pasaría a la primera semana de abril. |
| <b>Duración</b>          | Dos sesiones: una para la realización (parte A 25 min. y parte B 25 min.) y otra para la obtención y análisis de los resultados.  |
| <b>Unidades</b>          | -12) Función de nutrición en las plantas (6 horas)<br>-13) Funciones de reproducción y relación en las plantas (6 horas)  |
| <b>Disposición</b>       | Grupos de 2 alumnos (en total 15 grupos)  |
| <b>Papel del docente</b> | Clase expositiva y seguimiento de la parte experimental   |
| <b>Competencias</b>      | CL, CMCT, CSC, AAP, SIEE  |
| <b>Coste aprox.</b>      | El material se puede traer de casa y el resto se encuentra  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | disponible en el laboratorio.  |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://www.efn.uncor.edu/departamentos/biologia/intrbiol/externos.htm">http://www.efn.uncor.edu/departamentos/biologia/intrbiol/externos.htm</a><br><a href="http://soplncientifico.blogspot.com.es/2013/10/fitohormonas.html">http://soplncientifico.blogspot.com.es/2013/10/fitohormonas.html</a> |

## 1) INTRODUCCIÓN PARA AMBAS PARTES

Esta práctica se relaciona con la parte del apartado de Biología de la asignatura de Biología y Geología, correspondiente con las unidades siguientes del Reino Plantae (cuyas bases se han explicado en la unidad 11:

- 12) Función de nutrición en las plantas
- 13) Funciones de reproducción y relación en las plantas

Cada unidad conlleva 6 horas lo que supone dos semanas por lo que la sesión práctica se realizaría a la semana siguiente y en una semana más se comprobarían los resultados, en el mes de marzo; si se obtienen pocos resultados (el docente estará pendiente) puede pasarse la segunda sesión a la primera semana de abril.

El contenido explicado en las unidades correspondientes con la temática de esta práctica, es sobre las funciones de las plantas. En la unidad 12 se trata la nutrición, cómo es la obtención y transporte de los nutrientes, la fotosíntesis (importante para asentar las bases de la bioquímica fotosintética de 2º Bachillerato), el transporte de la savia elaborada y la excreción en los vegetales, por último se trata un poco la nutrición heterótrofa (plantas carnívoras, parásitas y semiparásitas). Las funciones de reproducción y relación se tratan en la unidad 13, considerando las hormonas, las respuestas de las plantas, los mecanismos de reproducción sexual y asexual y terminar con los ciclos biológicos.

## PARTE A: ABSORCIÓN Y TRANSPIRACIÓN DE PLANTAS

### 2) FUNDAMENTO

El docente explicará el fundamento relacionándolo con lo explicado en la clase de teoría.

### 3) OBJETIVOS

Estudiar el movimiento del agua en las plantas y relacionarlo con los conceptos de absorción y transpiración.

### 4) MATERIAL

Se encuentra disponible en el laboratorio, cualquier cosa a mayores se puede traer de casa

- .Plántulas pequeñas que tengan raíces de 3 a 5 cm de longitud
- .Vasos de tubo cilíndricos
- .Bolsa de plástico transparente

- .Goma elástica
- .Aceite
- .Rotulador

## 5) DESARROLLO

El docente tiene que explicar primero la práctica y posteriormente los alumnos con el cuaderno delante, la realizarán paso a paso. El profesor será el guía y hará un seguimiento de la consecución de la práctica.

## 6) ACTIVIDADES

En la segunda sesión se compararán resultados y se pondrán en común. Es lo que será evaluado.

## PARTE B. GEOTROPISMO Y FOTOTROPISMO

### 2) FUNDAMENTO

El docente explicará el fundamento relacionándolo con lo explicado en la clase de teoría.

### 3) OBJETIVOS

- Estudiar el movimiento de las plantas ante diferentes estímulos, como la luz y la gravedad.
- Relacionar estos movimientos con los mecanismos fisiológicos vegetales implicados.

### 4) MATERIAL

Se puede traer de casa, además de que la mayoría está disponible en el laboratorio.

- . Judías y lentejas
- .Envases de yogur y botes de cristal
- .Caja de zapatos
- .Papel de filtro y algodón
- .Tijeras
- Agua y tierra

### 5) DESARROLLO

El docente tiene que explicar primero la práctica y posteriormente los alumnos con el cuaderno delante, lo realizarán paso a paso. El profesor será el guía y hará un seguimiento de la consecución de la práctica.

Durante el tiempo de espera el docente puede observar cómo van la plántulas cada dos días o nombrar responsables entre los grupos de alumnos.

### 6) ACTIVIDADES



En la segunda sesión se compararán resultados y se pondrán en común. Es lo que será evaluado.

#### 5.1.4. PRÁCTICA 4: EFECTO DE LAS DROGAS SOBRE LA FRECUENCIA CARDIACA DE *DAPHNIA SP.* (guión basado en el libro de texto).

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Tipo de práctica</b>   | Teórica y experimental   |
| <b>Temporalización</b>    | Segunda semana de mayo   |
| <b>Duración</b>           | Una sesión de 50 minutos   |
| <b>Unidades</b>           | -14) Función de nutrición en los animales  |
| <b>Disposición</b>        | Grupos de 3 alumnos  |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte explicativa y de supervisión y de ayuda durante el proceso y resolución de dudas  |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CD, CSC, CEC   |
| <b>Coste aprox.</b>       | Si ha sido época de lluvias se puede encontrar <i>Daphnia</i> en el medio natural sino hay que comprarla (alrededor de 2 euros bolsa de 90 ml)   |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://www.terribilis.net/">http://www.terribilis.net/</a><br><a href="http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/animal/index.htm">http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/animal/index.htm</a> |

### 1) INTRODUCCIÓN

El contenido de esta práctica está relacionada con la unidad didáctica 14, Función de nutrición en los animales. Los animales necesitan mantener un intercambio de materia y energía con el exterior para realizar las funciones vitales. Los animales son heterótrofos y precisan incorporar materia orgánica para transformarla en moléculas propias u obtener energía a partir de ellas. La nutrición implica varios procesos: respiración, circulación de las sustancias por el organismo, aparato digestivo y los sistemas de excreción, centrándonos en concreto en el sistema circulatorio (la frecuencia cardíaca). También ayuda a introducir la unidad siguiente, la 15, función de relación en los animales, debido a que se va a analizar cómo afecta también al sistema nervioso.

### 2) FUNDAMENTO

Las drogas son sustancias químicas con efectos diversos sobre la fisiología de los organismos. Inhiben o estimulan el sistema nervioso o perturban la percepción. Uno de los efectos de las drogas estimulantes es el aumento de la frecuencia cardíaca; lo contrario ocurre con las depresoras. Al ser *Daphnia sp.* (pulga de agua), un crustáceo transparente, estas variaciones pueden observarse al microscopio.

### 3) OBJETIVOS

-Analizar el efecto de las drogas estimulantes y depresoras en la frecuencia del latido cardíaco de la pulga de agua

#### 4) MATERIAL

El docente tendrá que disponer de ejemplares de *Daphnia sp.*, existen dos especies que se pueden encontrar en el medio natural *Daphnia pulex* y *Daphnia magna*, la segunda es más recomendable porque es de mayor tamaño, lo que facilita su observación. En el medio natural, dentro de la provincia se pueden encontrar en un arroyo existente cerca de Pedraja de Portillo (Valladolid) y en provincias cercanas en Pedraza de Campos (Palencia), siempre y cuando las condiciones del medio sean favorables (existencia de agua después de una época de lluvias). La otra opción es comprarlas a empresas como Terribilis (especializadas en alimento vivo y animales exóticos), los precios varían según el envío, aproximadamente 2 euros la bolsa de 90 ml. Cuando se hayan obtenido, son fáciles de mantener en el laboratorio, sumergiéndolas en agua en tarros de plástico.

Las sustancias con las que se va a trabajar se pueden traer de casa y el resto del material se encuentra disponible en el laboratorio.

- .Microscopio
- .Portaobjetos excavado
- .Alcohol (2% y 4%)
- .Café o bebida de cola (10% y 20%)
- .Cuentagotas
- .Cronómetro

#### 5) DESARROLLO

El docente tiene que explicar primero la práctica y posteriormente los alumnos con el cuaderno delante, lo realizarán paso a paso. El profesor será el guía y hará un seguimiento de la consecución de la práctica.

#### 6) ACTIVIDADES

Serán realizadas durante la sesión práctica, el docente ayudará siempre y cuando sea necesario. Formarán parte del contenido a evaluar.

### 5.2. SALIDAS

#### 5.2.1 SALIDA 1: LEÓN (Edificio de Microscopía Electrónica y recorrido de fósiles por la ciudad).

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Tipo de práctica</b> | Teórica  |
| <b>Temporalización</b>  | Aconsejable: última semana de enero para coincidir con los contenidos impartidos, siempre y cuando no coincida con controles de otras asignaturas.           |
| <b>Duración</b>         | Todo el día  |
| <b>Unidades</b>         | Geología: -4) Procesos geológicos internos<br>-5) Geodinámica externa<br>-6) El tiempo geológico<br>Biología: -7) Niveles de organización de los seres vivos |

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | -8) La organización celular<br>-9) Histología animal y vegetal   |
| <b>Disposición</b>        | Grupo de 30 alumnos y 2 profesores   |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte explicativa y de supervisión y vigilancia compartida con otro profesor del grupo del alumnado al completo.  |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CD, CSC, CEC, AAP, SIEE  |
| <b>Coste aprox.</b>       | El autocar (6 euros/persona) y la comida.<br>El docente llevará un espray con agua para visualizar mejor los fósiles.<br>La guía de fósiles (3,95 euros)   |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://servicios.unileon.es/oficina-verde/presentacion-de-la-guia-fosiles-urbanos-de-leon/">http://servicios.unileon.es/oficina-verde/presentacion-de-la-guia-fosiles-urbanos-de-leon/</a><br><a href="http://webdeptos.uma.es/qicm/doc_docencia/tema14_me.pdf">http://webdeptos.uma.es/qicm/doc_docencia/tema14_me.pdf</a> |

## 1) PROGRAMACIÓN

Esta salida o actividad extraescolar durará todo el día, con el siguiente horario aproximado:

- 8:30h. Salida del autocar desde la puerta del centro: ida Valladolid- León (sin paradas)
- 10:30h. Llegada del autocar al Campus de Vegazana (León), aparcamiento de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales
- 10:30/11:00. Descanso para café
- 11:00/13:00. Visita al Edificio de Microscopía Electrónica guiados por personal laboral de allí. (Se dará un breve guión sobre lo que se va a observar).
- 13:00/15:00. Comida en el campus (en la cafetería central) y tiempo libre (visita voluntaria a las Colecciones Zoológicas de la ULe, CZULe, en la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales)
- 15:00 /15:45. Ruta 1 (Los fósiles del Campus de Vegazana)
- 16:00/16:45. Ruta 5 (Los fósiles del Barrio de la Palomera)
- 17: 00/17:45. Ruta 3 (Los fósiles de Barrio Húmedo).
- 17:45/18:30. Descanso
- 18:30. Recogida del autocar en el aparcamiento de la Catedral
- 20:30/21:00. Llegada a Valladolid a la puerta del centro.

## 2) EDIFICIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Visita guiada por el área de microscopía:

Los alumnos realizarán una visita guiada en la cual aprenderán sobre los microscopios electrónicos (de transmisión y de barrido), cómo se preparan las muestras, verán diferentes tipos de muestras y observarán a través de estos microscopios.

1-Microscopio electrónico de transmisión (TEM): El microscopio electrónico de transmisión hace uso de los electrones para iluminar la muestra que se va a observar y mejorar así su poder de resolución. El microscopio óptico tiene una resolución de 0,2  $\mu\text{m}$  y un microscopio electrónico de transmisión en condiciones ideales de uso puede alcanzar una resolución media de 2 nm (20 Å). La imagen que se observa en este microscopio se obtiene a partir de los electrones que atraviesan la muestra (representada por una sección muy fina); por tanto, las muestras que se pueden observar en el TEM son de cortes ultrafinos de un material biológico o extensiones sobre un film de partículas víricas o macromoléculas.

Las muestras para microscopia electrónica tienen que ser preparadas específicamente para obtener unas secciones ultrafinas (unos 100 nm de espesor) debido al escaso poder de penetración que tienen los electrones.

2- Microscopio electrónico de barrido (BEM): En el microscopio electrónico de barrido, el haz de electrones se focaliza sobre un punto sobre la superficie de la muestra, y a continuación se le va desplazando punto a punto de manera ordenada describiendo una serie de líneas paralelas cubriendo toda la superficie de la muestra. En el resultado de la interacción de los electrones incidentes con la muestra, se produce la emisión de electrones secundarios y la reflexión de electrones retrodispersados. Los electrones emitidos por la muestra se recogen con unos detectores específicos a medida que el haz incidente va barriendo la superficie, luego se amplifican y se proyectan en una pantalla de televisión. La señal observada proporciona información sobre la estructura, microanatomía, o incluso la composición del espécimen. Dada la señal básica empleada en el SEM para formar la imagen, las muestras observadas son piezas, biológicas o minerales, gruesas y de tamaño medio.

Las muestras para este modelo de microscopio electrónico no tienen que cortarse en secciones y por ello las técnicas básicas de preparación de muestras son diferentes de las descritas para el TEM. Después de la preparación de la muestra, la imagen en el SEM se obtiene con los electrones secundarios y por ello hay que recubrir las muestras biológicas desecadas con un metal para poder facilitar la emisión de electrones secundarios.

Terminará esta parte de la práctica con una visita por el Laboratorio de Técnicas Instrumentales (LTI).

### 3) RUTAS:

#### Ruta 1

**Puntos de interés**

|   |  |
|---|--|
| 14.- Servicio de Deportes                   | 15.- Instalaciones Deportivas                |
| 16.- Edificio Animalario                    | 17.- Clínica Veterinaria                     |
| 18.- Laboratorio de Técnicas Instrumentales | 19.- Institutos de Investigación             |
| 20.- Edificio Aulario                       | 21.- Edificio de Servicios                   |
| 22.- Cafetería Universitaria I              | 23.- Cafetería Universitaria II              |
| 24.- Cafetería Universitaria III            | 25.- Residencia universitaria Emilio Hurtado |

#### Los fósiles del Campus de Vegazana

**Punto 1** Fósiles en la Fac. de Industriales

Colonias de coral, briozoos y bivalvos de diversos tipos en el suelo de la Escuela de Ingenierías Industrial e Informática.

**Punto 2** Rudistas en la Fac. de Filosofía

Bivalvos de tipo rudista y ostreido en los accesos y en las escaleras de la Facultad de Filosofía y Letras.

**Punto 3** Fósiles entre Veterinaria y Derecho

Crinoideos o "lirios de mar", goniatites y corales en los caminos empedrados que unen las Facultades de Derecho y Veterinaria.

**Punto 4** Corales en la Fac. de CCBAA

Colonias de coral en las escaleras interiores de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales.

**Punto 5** Fósiles en el exterior de Biología

Goniatites y ortoceras en los jardines exteriores de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales.

**Punto 6** Fósiles del Edificio Animalario

Gasterópodos, bivalvos, crinoideos y otros organismos de pequeño tamaño en

#### Ruta 5

**Puntos de interés**

Centro de Salud "La Palomera"  
E.S. Ordoño II  
Residencia Virgen del Camino  
Iglesia de San Lorenzo  
Residencia de San Sebastián del Niño

#### Los fósiles del Barrio de La Palomera

**Punto 1** Ostreidos (C/ Juan de Vega, nº 2)

Secciones de bivalvos de tipo ostreido en el portal número 2 de la calle Juan de Vega.

**Punto 2** Rudistas en el Bar Villa (C/ Fruela II)

Secciones de rudistas en las calizas oscuras de la fachada del Bar Villa (calle Fruela II, nº 9).

**Punto 3** Rudistas en el Bar Villa (C/ Fruela II)

Secciones de rudistas en las calizas oscuras de la fachada del Bar Villa (calle Fruela II, nº 9).

**Punto 4** Rudistas en el Bar Villa (C/ Fruela II)

Rudistas en las calles San Juan de Sahagún (portales 11 y 13) y Jaime Balmes (portales 7, 9 y 11).

**Punto 5** Rudistas en el Bar Villa (C/ Fruela II)

Rudistas en las calles San Juan de Sahagún (portales 11 y 13) y Jaime Balmes (portales 7, 9 y 11).

**Punto 6** Pseudofósiles (C/ Posadera Aldonza)

Pseudofósiles de piruluita en la fachada de la Confeitería Fuentansa y en el interior de la Residencia de San Sebastián del Niño.

## Ruta 3



Imágenes 5, 6 y 7. Rutas fósiles por León

Las rutas han sido escogidas en un orden determinado, para poder organizar bien el recorrido por ciudad sin perder tiempo. En esta práctica el docente puede hacer de guía, con el material bibliográfico adecuado, que es el siguiente:

- CASTAÑO DE LUIS, R.; GARCÍA ORTIZ, E.; GARCÍA PARADA, L.; MOLERO GUERRA, J. y FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E. (2011) Fósiles urbanos de León. Recorridos paleontológicos desde el Campus de Vegazana hasta el Albéitar. Universidad de León. Junta de Castilla y León. Instituto Geológico y Minero de España. I.S.B.N.: 978-84-441-0335-8.

Se puede pedir prestado en la Universidad de León en la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales o en la Oficina Verde del Campus de Vegazana.

### 4) ACTIVIDADES A EVALUAR

Se evaluará el informe realizado por el alumno y entregado junto con el cuaderno de laboratorio

### 5.2.2. SALIDA 2: CASA DEL RÍO DEL MUSEO DE LA CIENCIA DE VALLADOLID. “UN DÍA COMO BIÓLOGO PROFESIONAL”

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Tipo de práctica</b> | Teórica y experimental  |
| <b>Temporalización</b>  | En este caso, coincide con la semana cultural de las fiestas de centro tipo. Del 13 al 17 de marzo. |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Duración</b>           | Media mañana (3 horas aproximadamente con transporte)   |
| <b>Unidades</b>           | -14) Función de nutrición en los animales<br>-15) Función de relación en los animales<br>-16) Función de reproducción en los animales |
| <b>Disposición</b>        | Grupo de 30 alumnos y 2 profesores  |
| <b>Papel del docente</b>  | Se encarga de la parte explicativa y de supervisión y vigilancia compartida con otro profesor del grupo del alumnado al completo.     |
| <b>Competencias</b>       | CL, CMCT, CSC, CEC, AAP   |
| <b>Coste aprox.</b>       | El autocar (6 euros/persona) y la comida.<br>El docente llevará un espray con agua para visualizar mejor los fósiles.                 |
| <b>Enlaces de interés</b> | <a href="http://www.museocienciavalladolid.es/opencms/mcva/">http://www.museocienciavalladolid.es/opencms/mcva/</a>                   |

## 1) INTRODUCCIÓN

La visita será guiada por el biólogo que trabaja en la Casa del Río, explicará cómo funciona, qué especies se encuentran allí, cómo se trabaja con los diferentes módulos disponibles y además, explicará cómo es la labor profesional de un biólogo y cómo la pone en práctica allí.

Empieza por un video que explica la importancia del agua y de los ríos para los ecosistemas, para la flora y fauna y para los humanos, después habla de los ríos y de los recursos que nos aportan.

La visita se centra en el río Pisuegra, se irá por un pasillo donde hay una serie de peceras que explican los diferentes tramos del río: alto, medio y bajo. Las especies que podemos encontrar en ellos y las características del hábitat y del agua son:

- *Tramo alto*: aguas frías, alrededor de 15°C, presentan menos contaminación, cauce con sedimento fino y son abundantes en truchas (*Oncorhynchus mykiss*).

- *Tramo medio*: son aguas más templadas, ricas en alimento en el sedimento (de tamaño medio) del lecho del río, presentan algo de contaminación, debido sobre todo a las prácticas agrícolas, y de los asentamientos humanos por los que pase. Son ricas en barbos (*Barbus barbus*), tencas (*Tinca tinca*), bermejuelas (*Achondrostoma arcasii*), gobios (*Gobio gobio*), a medida que se acerca al tramo bajo hay más carpas y carpines.

- *Tramo bajo*: son aguas de mayor temperatura, presentan más contaminación pues los residuos son arrastrados durante todo el trayecto hasta el tramo bajo. El lecho está formado por sedimento de gran diámetro y cantos rodados. Las especies más frecuentes debido a las características de agua, son las carpas (*Cyprinus carpio*) y los carpines (*Carassius auratus*).

Después de estas peceras hay otra que trata las especies exóticas invasoras y muestra un black-bass o perca americana (*Micropterus salmoides*), es un ejemplo para explicar el daño y las consecuencias que produce la introducción de especies exóticas invasoras para la biodiversidad de la zona (también habla del lucio, *Esox*

*lucius*, que se introdujo por la pesca deportiva)). También hay una pecera con una ánguila, *Anguilla anguilla* (especie extinta en el río Pisuerga) y trata el tema de la conservación y qué pasa en el medio si desaparece una especie.

A continuación, hay una pecera con residuos para concienciar sobre la contaminación que hay en el río y cómo afecta a la flora y fauna. Aquí se invitaría a reflexionar a cada alumno sobre sus acciones sobre el medio ambiente.

Pasando las peceras hay dos terrarios, con diferentes especies de anuros (ranas y sapos) y urodelos (salamandras, tritones y gallipatos). En este punto de la visita, los alumnos podrán interactuar con los animales, ver sus diferencias (no sólo en cuanto a aspecto sino también en la metamorfosis que sufren de huevo-larva/renacuajo-juvenil-adulto), concienciarse de cómo deben ser tratados en el medio natural y de su importancia para los ecosistemas, se enseña respeto y sobre todo que ninguno es venenoso.

En el lado derecho del mismo pasillo, hay paneles sobre el ciclo del agua, las cadenas tróficas de los cursos fluviales y sobre los diferentes tipos de artrópodos del ecosistema fluvial y su metamorfosis, en ellos los propios alumnos podrán ampliar conocimiento, con la interacción de botones y pantallas. A continuación, se accede a un espacio donde se habla de la importancia del río Pisuerga para la ciudad de Valladolid, con una maqueta de él. Se puede observar, además, un terrario más grande que alberga culebras acuáticas (*Natrix maura*), y trata el tema de conservación de reptiles acuáticos y cómo se desarrollan en el ecosistema. Al lado hay un acuario con corrientes imitando un río y se puede observar a lo peces remontar a contracorriente.

Después hay un espacio más grande, donde se sitúa una pecera temporal (normalmente hay artrópodos de río, para ver sus adaptaciones al medio), una pecera grande para observar los gigantes del río (carpas y barbos de gran tamaño), otra circular con un banco de peces (bermejuelas) y un estanque (donde hay cangrejos rojos, *Procambarus clarkii*, y pequeños peces como las gambusias, *Gambusia holbrooki*) y se puede observar todo a vista de pájaro. Este espacio está complementado con una pantalla con juegos para pensar, y libros de variada variada. Al final de la visita se les conducirá al laboratorio y se realizarán pruebas físico-químicas de los estanques para comprobar si las condiciones en las que se encuentran son las adecuadas y ver cómo trabaja el biólogo.

## 2) ACTIVIDADES A EVALUAR

Se evaluará el informe realizado por el alumno después de la visita

## 6. EVALUACIÓN

Hoy en día, la eficacia del proceso educativo se basa en la evaluación y debe entenderse ésta como uno de los pilares del sistema educativo.

### 6.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN



Los criterios de evaluación ayudan a realizar un seguimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, para poder ajustar los contenidos a los objetivos propuestos desde el principio. En este programa práctico se evaluará que la parte experimental junto con la parte teórica respalde los objetivos que se persiguen con la asignatura de Biología y Geología:

-Interpretar los datos obtenidos por distintos métodos para ofrecer una visión coherente sobre la estructura y composición del planeta.

-Diseñar y realizar investigaciones que contemplen las características esenciales del trabajo científico (concreción del problema, emisión de hipótesis, diseño y realización de experiencias y comunicación de resultados) a procesos como la cristalización, la formación de minerales, la formación del suelo, la nutrición vegetal, etc.

-Explicar la aparición de fósiles y de determinados relieves en zonas precisas.

-Identificar los principales tipos de rocas, su composición, textura y proceso de formación. Señalar sus afloramientos y sus utilidades.

-Explicar los procesos de formación de un suelo, identificar y ubicar los principales tipos de suelo y justificar la importancia de su conservación.

-Especificar las características que definen a los seres vivos y de las células que los forman

-Razonar por qué algunos seres vivos se organizan en tejidos y conocer los que componen los vegetales y los animales, así como su localización, caracteres morfológicos y su fisiología.

-Manejar el microscopio para poder realizar observaciones de los mismos y diferenciar los más importantes.

-Conocer los grandes grupos taxonómicos de seres vivos. Interpretar los sistemas de clasificación y nomenclatura de los seres vivos.

-Explicar la vida de la planta como un ser, las características de su tamaño, estructuras, organización y funcionamiento que proporcionan una determinada respuesta a unas exigencias impuestas por el medio, físico o biológico, para su mantenimiento y su supervivencia.

-Explicar la vida de los animales como un ser, las características de su tamaño, estructuras, organización y funcionamiento proporcionan una determinada respuesta a unas exigencias impuestas por el medio, físico o biológico, para su mantenimiento y su supervivencia.

## **6.2. CRITERIOS DE CORRECCIÓN**

En este caso se tomará como referencia los criterios de corrección del centro tipo, de C.C. San José. Se evaluarán las actividades realizadas en cada práctica y salida, además de los informes y la actividad complementaria.

El cuaderno vale un punto de la nota final del curso, dicho punto se divide en los siguientes porcentajes:

| Participación en la práctica, iniciativa, interés, esfuerzo... (parte personal) | Comportamiento en el laboratorio, limpieza (parte conductual) | Actividades e informes, debates (parte escrita y oral) | Actividad complementaria |
|---|---|--|--------------------------|
| 15%   | 15%   | 70%  | +10%                     |

Tabla1.- Porcentajes de cada apartado evaluable

No se puede confundir los criterios de corrección con los criterios de calificación, puesto que estos últimos se refieren a la obtención de la calificación final de la materia y la evaluación en este caso se trata de la parte práctica, por lo que son criterios de corrección.

### 6.3. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

La LOMCE, ley educativa actual por la que se rige este Trabajo de Fin de Máster propone que se evalúen las competencias clave de forma conjunta con los contenidos, por lo que cada práctica y salida planteada debe basarse en estas competencias. Según lo anteriormente citado, se propone que las competencias (definidas en cada práctica y salida) sean consideradas dentro de cada uno de los porcentajes anteriores, ya que no existe un método definido para su evaluación y que aquí se evalúa la parte práctica de la asignatura, no la parte teórica (que es de mayor carga lectiva en el curso escolar).

### 6.4. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA

Los procesos de evaluación tienen por objeto no sólo los aprendizajes del alumnado sino también el proceso mismo de enseñanza en el centro. La información que se obtiene con la evaluación ayuda a los docentes con la finalidad de analizar críticamente su propia intervención en el proceso enseñanza-aprendizaje y tomar decisiones al respecto. Fundamentalmente se empleará la técnica de observación de la propia actuación y debe ser una evaluación continua. Se establecerán unos criterios de evaluación para facilitar esta labor que podría ser los siguientes:

-¿Existe adecuación entre los contenidos que se han seleccionado y los criterios de evaluación?

-¿Se han planteado de manera coherente las actividades respecto a los objetivos que se pretenden conseguir?

-¿Se han propuesto unos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales?

-¿Las estrategias con la finalidad de generar un clima adecuado de confianza, respeto y afecto en el laboratorio y fuera del centro han sido las adecuadas y suficientes?

-¿Los objetivos que se han planteado se ajustaron perfectamente a las posibilidades reales de los alumnos?

-¿Se ha revisado la actuación docente para mejorar la intervención educativa y los logros del alumno?

-¿En qué grado se ha favorecido y promovido el trabajo cooperativo y la creatividad?

- ¿Se ha conseguido trabajar los temas transversales como se habían planteado?

## **7. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Es evidente que cada alumno es diferente y por ello puede tener unas necesidades educativas específicas

La atención a la diversidad en bachillerato es consustancial a la propia organización de la etapa, se materializa en las distintas modalidades y múltiples materias optativas que puede elegir el alumno. No obstante, la diversidad en las capacidades, motivaciones, intereses y actitudes de los alumnos se contempla en la multiplicidad de actividades de diversa complejidad y naturaleza que presenta el libro de texto y las que proponga el docente de modo extraordinario, aprovechando la interdisciplinariedad de la Biología y Geología y el enfoque globalizador de la asignatura. Para ello, la Administración del centro garantizará el acceso y permanencia del alumno en el sistema educativo. Su educación deberá regirse por los principios de normalización, inclusión escolar y social, flexibilización, personalización de la enseñanza y coordinación interadministrativa.

En 1º de Bachillerato, no hay gran cantidad de alumnos con necesidades educativas especiales, en caso de que los haya, se realizaría una adaptación del currículo siguiendo los principios anteriores. Dependiendo de cada caso específico, se adecuarían mejor unas medidas u otras.

Para alumnos de altas capacidades, se les podría aplicar los mismos principios adaptándolos a sus necesidades. También se les daría mayor responsabilidad dentro de la organización del aula, por ejemplo que tutoricen a alumnos que vayan con un ritmo más lento. En los casos de alumnos discapacitados, es el centro quien impondría las medidas necesarias para adaptar y mejorar su proceso de aprendizaje.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

-GÓMEZ-ALDAY, J.J.; GARCÍA-GARMILLA, F. y ELORZA, J. (1994). *Caracterización de las geodas de cuarzo de Laño (Sur de Vitoria). Relación con la actividad somerizante del diapiro de Peñacerrada* (cuenca Vasco-Cantábrica). Geogaceta 16, 132-135.

-MARQUÈS GRAELLS, P. (2002). *La pizarra electrónica en los contextos educativos*. Curso de formación continuada Logoss

-MONGE-NÁJERA, J.; MÉNDEZ-ESTRADA, V.H. y RIVAS ROSSI, M. (2003). *Los líquenes como bioindicadores y su uso por parte de estudiantes para monitorear la contaminación atmosférica*. Aplicación de un método sencillo para medir la contaminación atmosférica: una experiencia comunitaria hecha en Costa Rica. UNED.

-QUINQUER, D. (2004). *Estrategias metodológicas para enseñar y aprender ciencias sociales: interacción, cooperación y participación*. Iver 40, pp.7-22.

-RUIZ MONTEAGUDO, J. (2014). *75 experimentos en el aula*. Bloque Biología. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

-RUVALCABA FLORES, H. (2011). *Los niveles de asimilación del contenido y la práctica docente*. Disponible en: [http://www.unap.cl/prontus\\_unap/site/artic/20111013/asocfile/20111013115255/los\\_niveles\\_de\\_asimilaci\\_n\\_del\\_contenido\\_y\\_la\\_practica\\_docente.pdf](http://www.unap.cl/prontus_unap/site/artic/20111013/asocfile/20111013115255/los_niveles_de_asimilaci_n_del_contenido_y_la_practica_docente.pdf)

### -BIBLIOGRAFÍA

-CASTAÑO DE LUIS, R.; GARCÍA ORTIZ, E.; GARCÍA PARADA, L.; MOLERO GUERRA, J. y FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E. (2011) *Fósiles urbanos de León. Recorridos paleontológicos desde el Campus de Vegazana hasta el Albéitar*. Universidad de León. Junta de Castilla y León. Instituto Geológico y Minero de España. I.S.B.N.: 978-84-441-0335-8.

LÓPEZ, M.; MERINO, M.; ALFONSO, F.; MARTIN, S.; MORA, A. y TRINIDAD, A.M. *Biología y Geología 1º BACHILLERATO, inicia dual*. Ed. Oxford Educación. I.S.B.N.: 978-84-673-71-85-7

Curso: La programación didáctica: componentes y realización. Formación continuada Logoss. S.L. I.S.B.N.: 978-84-92551-75-0

### -WEBGRAFÍA

<https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/746/Estructura-interna-de-la-Tierra>

<http://cristalesdelaboratorio.blogspot.com.es>

<http://www2.uca.es/grup-invest/corrosion/integrado/P20.pdf>

<http://biogeotesttoni.blogspot.com.es/2015/04/1-bachillerato-interpretacion-de-mapas.html>

<http://e->

[educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/990/html/3\\_interpretacin\\_de\\_mapas\\_geolgicos\\_y\\_topograficos.html](http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/990/html/3_interpretacin_de_mapas_geolgicos_y_topograficos.html)

[http://www.fullaventura.com/outdoors/las-curvas-de-nivel\\_0\\_20.php](http://www.fullaventura.com/outdoors/las-curvas-de-nivel_0_20.php)

<http://lamalledesvt.chispasdesal.es/procesos-petrogeneticos-del-ambiente-magmatico/>

*Bacteria manipulate salt to build shelters to hibernate.* Agencia SINC, disponible en:

<http://www.agenciasinc.es/en/News/Bacteria-manipulate-salt-to-build-shelters-to-hibernate>

OCDE. Definición y selección de competencias (DeSeCo).

<http://deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>

Universidad de Valladolid [www.uva.es](http://www.uva.es)

## **9. ANEXO**

### **9.1 ANEXO 1: CUADERNO DE LABORATORIO**

# CUADERNO DE LABORATORIO

|            |  |
|------------|--|
| AUTOR      |  |
| ASIGNATURA |  |
| CURSO      |  |

## **EL LABORATORIO**

### **1) LEGISLACIÓN**

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.

Artículo 14. Instalaciones y condiciones materiales de los centros que imparten educación secundaria obligatoria. Los centros en los que se imparta educación secundaria obligatoria dispondrán, como mínimo, de las siguientes instalaciones:

- a) Un aula por cada unidad con una superficie adecuada al número de alumnos escolarizados autorizados y en todo caso, con un mínimo de 1,5 metros cuadrados por puesto escolar.
- b) Por cada 12 unidades o fracción, un aula taller para tecnologías y dos aulas para las actividades relacionadas con las materias de música y educación plástica y visual respectivamente.
- c) Al menos un laboratorio de Ciencias Experimentales por cada 12 unidades o fracción.
- d) Un espacio por cada ocho unidades para desdoblamiento de grupos y otro para actividades de apoyo y refuerzo pedagógico.

#### **-Normas básicas**

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

Es importante destacar la importancia de que el alumnado sepa distinguir dentro del centro escolar, los productos peligrosos que pueden comportar riesgos para la salud y que tomen conciencia sobre ello, sobre todo los que se pueden derivar de la utilización inadecuada o dosificación incorrecta de los productos utilizados.

Es la labor del profesorado seleccionar el material adecuado para el alumnado, además de llevar un control sobre aquellas sustancias que precisen de un etiquetado adecuado o que tengan que estar bajo llave.

Para evitar accidentes innecesarios, hay que tener en cuenta una serie de normas básicas:

- Todo bote tiene que cerrarse después de su utilización
- Antes de cualquier práctica los materiales y productos tienen que estar preparados y utilizarlos según el procedimiento a seguir. Hay que tener en cuenta siempre las normas de seguridad.
- Es necesario leer las etiquetas y as fichas de cada producto para un manejo adecuado
- Los productos tienen que estar debidamente etiquetados y mantener los productos en sus envases originales, si es posible.
- La zona de trabajo tiene que estar libre y despejada, depositando en ella los materiales que se estén utilizando.
- Hay que revisar periódicamente el material y los productos.
- Todo producto trasvasado tiene que tener su etiqueta correspondiente.
- Se debe extraer únicamente la cantidad de producto necesaria para trabajar y no se devuelve el producto sobrante al envase original.

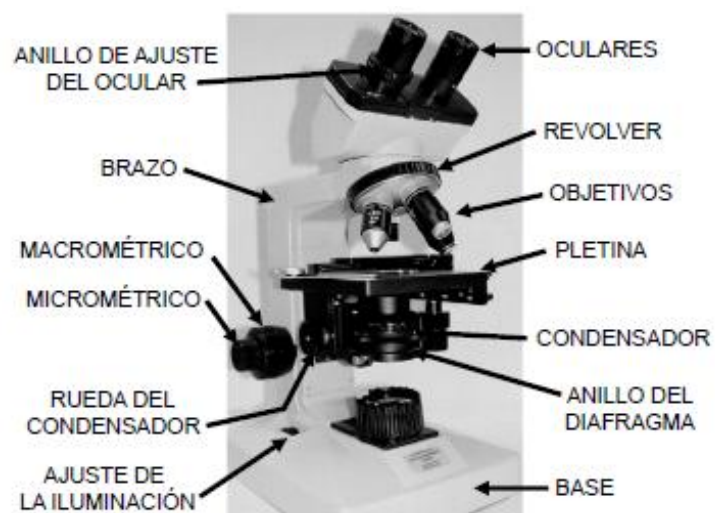


- Al pipetear, no se deben succionar con la boca, hay que utilizar una pera, émbolo o bomba.
- Al circular por el laboratorio, hay que ir con precaución, sin interrumpir el trabajo de los compañeros.
- Los objetos personales deben dejarse en zonas preparadas para ello (taquillas, armarios...) nunca en las mesas ni en el suelo
- No se debe comer, beber o fumar en la sala del laboratorio, ni se deben llevar objetos en la boca (chicles, palillos, etc.) mientras se realiza la práctica.
- Se debe utilizar el material de protección adecuado, colectivo e individual (batas, gafas, guantes, etc.).
- En caso de haber accidentes producidos por productos químicos, se debe seguir las recomendaciones de seguridad indicadas en la etiqueta y ficha de seguridad del producto.
- Al finalizar el trabajo, hay que recoger todo el material y dejar la zona limpia.

### -El botiquín:

Es necesario que exista dentro del laboratorio material de primeros auxilios para accidentes que puedan ser atendidos en el momento. El botiquín tiene que estar cerrado con llave y bajo la responsabilidad del docente o de personal encargado. Su contenido tiene que ser el necesario para primeras curas, tiene que estar organizado y se debe reponer aquel material que haya sido utilizado, además de verificar su fecha de caducidad.

## 2) EL MATERIAL



### - El microscopio. Uso y cuidado

Correcto manejo del microscopio electrónico:

- Iluminación: depende del objetivo que se usa
  - 1) Ajuste de la intensidad lumínica: luz suficiente (se muestran los colores vivos, mientras no se deslumbren).
  - 2) Ajuste del condensador: generalmente, se sube el condensador hasta arriba y posteriormente se desciende ligeramente.
  - 3) Ajuste del diafragma: normalmente, el diafragma está abierto y después se cierra lentamente

-Colocación de la preparación

- 1) Limpiar la preparación si es necesario (puede usarse la bata para ello)

- 2) Comprobar que el objetivo más pequeño (4x o 10x) está en posición de observación
  - 3) Colocar la preparación en la pletina (con el cubre hacia arriba)
  - 4) Acercar la preparación al objetivo (macrométrico), mirando directamente a la pletina (evitando el contacto entre el objetivo y la preparación)
- Enfoque
    - 1) Para el enfoque macrométrico (rueda grande): Comenzar la observación con el objetivo de 4x, mirando directamente, no a través del ocular, acercar la lente del objetivo a la preparación y empleando el tornillo macrométrico, después mirar por el ocular y mover el macrométrico hasta enfocar
    - 2) Para el enfoque micrométrico (rueda pequeña). Girar en ambos sentidos para obtener un enfoque fino y por planos.
  - Ajuste de los oculares
    - 1) Ajuste de la distancia interpupilar: desplazar los oculares lateralmente hasta ver un campo único y circular.
    - 2) Ajuste de las dioptrías: uno o ambos oculares disponen de anillos de ajuste.
    - 3) Obtener una imagen enfocada usando un solo ojo (el del "ocular fijo" si sólo hay un ocular ajustable)
    - 4) Mirar con el "otro ojo" y girar el anillo de ajuste del ocular hasta ver enfocada la imagen
  - Uso de los objetivos
    - 1) Comenzar siempre la observación con el objetivo más enfoque (4x o 10x), enfocar y ajustar la iluminación.
    - 2) Recorrer el campo microscópico para distinguir y localizar partes de la preparación
    - 3) Pasar al siguiente objetivo: 10x- 20x- 40x: reenfocar (suele ser suficiente con mover un poco el micrométrico) y ajustar la iluminación.
    - 4) Al acabar, retroceder hacia el objetivo más pequeño.

#### Cuidado del microscopio

- Manejo mecánico
  - 1) No forzar nunca los tornillos giratorios del microscopio (macrométrico, micrométrico, platina, revólver y condensador)
  - 2) El cambio de objetivo se hace girando el revólver. No agarrar los objetivos.
  - 3) Mover el microscopio sujetándolo por el brazo y la base
  - 4) No sacar los oculares ni desenroscar los objetivos
- Limpieza de la óptica
  - 1) Si es necesario, limpiar los oculares y los objetivos con un trapo ( la bata) o toallita limpiagafas (no usar papel)
- Recogida
  - 1) El objetivo más pequeño en posición de observación
  - 2) La pletina ligeramente abajo del punto de enfoque
  - 3) Luz apagada

#### 4) Funda puesta



#### 3) ETIQUETADO

| <h2>Simbología</h2>                   |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | En contacto con tejidos vivos pueden ejercer un acción destructiva  |
| <b>CORROSIVO</b>                      |   |
|                                       | Sustancias que por inhalación, ingestión o contacto, pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte                  |
| <b>TÓXICO</b>                         |   |
|                                       | Sustancias que por inhalación, ingestión o contacto, pueden entrañar riesgos para la salud  |
| <b>NOCTO E IRRITANTE</b>              |   |
|                                       | Sustancias que pueden inflamarse en contacto con una fuente de ignición, o los fácilmente inflamables pueden hacerlo a temperatura ambiente |
| <b>INFLAMABLE</b>                     |   |
|                                       | Sustancias que en contacto con otros (en particular con los inflamables) originan una reacción fuertemente exotérmica                       |
| <b>COMBURENTE</b>                     |   |
|                                       | Sustancias que pueden explotar bajo el efecto de una llama, o incluso por choque o fricción   |
| <b>EXPLOSIVO</b>                      |   |
|                                       | Sustancias que pueden presentar riesgos para el medio ambiente  |
| <b>PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE</b> |   |
|                                       | Material biológico potencialmente infeccioso debido a la posible presencia de agentes biológicos (bacterias, hongos, virus, etc.)           |
| <b>BIOPELIGROSO</b>                   |   |
|                                       | Productos mutágenos (afectan al contenido genético) cancerígenos (provocan cáncer) o teratógenos (dañan el feto en mujeres embarazadas)     |
| <b>CITOTÓXICO</b>                     |   |

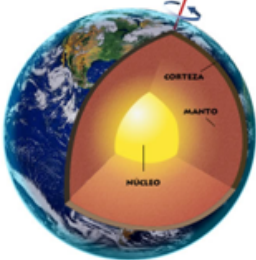
## 4) GUIÓN PRÁCTICO

### PRÁCTICA 1

#### CRISTALIZACIÓN MINERAL

##### 1) INTRODUCCIÓN: Resumen de la teoría explicada en el aula

### Unidad 1: Estructura interna de la Tierra

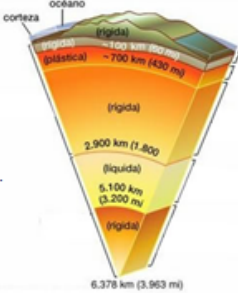


**Modelo geoquímico:**

- Corteza: capa más externa y heterogénea. Delimitada inferiormente por la discontinuidad de Mohorovicic. Se divide en continental y oceánica
- Manto: Capa más uniforme. Hasta la discontinuidad de Gutenberg. Rocas de carácter básico.
- Núcleo: capa más interna. Compuesta principalmente de hierro, también algo de níquel, oxígeno y azufre. Se divide en núcleo externo y núcleo interno.

**Modelo dinámico:**

- Litosfera: capa más superficial y heterogénea. Comprende corteza y parte del manto superior. Naturaleza rígida
- Mesosfera: llega hasta los 2900 km aprox. Presenta células convectivas. La parte superior es la astenosfera, con naturaleza más plástica, el resto es de naturaleza rígida
- Endosfera: capa más interna, equivale al núcleo, una parte se comporta como un fluido que gira a diferente velocidad y la parte interna es rígida. El giro diferencia genera el campo magnético terrestre.



| Capa                         | Profundidad (km) | Profundidad (mi) | Características |
|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Corteza (oceánica)           | ~700             | (430)            | Rígida          |
| Corteza (continental)        | -                | -                | Rígida          |
| Manto superior (astenosfera) | 2.900            | (1.800)          | Rígida          |
| Manto inferior (estenosfera) | 5.100            | (3.200)          | Líquida         |
| Núcleo externo               | 6.378            | (3.963)          | Líquida         |
| Núcleo interno               | -                | -                | Rígida          |

### Unidad 2: Dinámica litosférica: la tectónica de placas

Las placas son fragmentos de litosfera de extensión muy variable y de forma muy irregular. Son similares a las piezas de un puzle que constituyen la parte externa de la Tierra sólida

**Causas del movimiento de las placas tectónicas**

Las placas litosféricas se mueven debido, principalmente a dos motores, la temperatura y la fuerza de gravedad:

- Temperatura: la Tierra libera calor interno por el gradiente de temperatura que hay entre el núcleo y las capas superficiales y por la desintegración de isótopos radiactivos inestables. La liberación se produce por convección.
- Gravedad: las celdas de convección no arrastran las placas sino que son parte activa de su movimiento por dos fuerzas: la fuerza producida por la litosfera oceánica al introducirse en el manto y el empuje lateral producido por las dorsales.



## Unidad 3: Minerales y rocas

Un **MINERAL** es un sólido natural, inorgánico, homogéneo, con una composición química definida, una disposición atómica ordenada (estructura cristalina) y unas propiedades físicas características.

Propiedades:

- Químico-estructurales: pueden ser isomórficos o polimórficos
- Físicas: dureza, brillo, exfoliación, fractura, tenacidad, color, luminiscencia
- Magnéticas y eléctricas: pueden ser diamagnéticos, paramagnéticos o ferromagnéticos.

Clasificación: Se dividen en

- Elementos nativos, sulfuros, óxidos e hidróxidos, haluros, carbonatos, nitratos y boratos, fosfatos, sulfatos, wolframatos o silicatos.

Interés económico: diferencia entre menas y minerales de aplicación industrial.

Una **ROCA** es un agregado natural de minerales que se ha formado por un proceso geológico: sedimentario, metamórfico o magmático.

Las rocas magmáticas o ígneas y metamórficas se producen en el interior de la corteza, en cambio las sedimentarias se forman en la superficie de la misma.

-Migmáticas: se forman al cristalizarse los minerales que se encuentran en el magma cuando éste va perdiendo temperatura.

-Metamórficas: se forman por las transformaciones físico-químicas que sufren rocas preexistentes al profundizar en la corteza y cambiar las condiciones de presión y temperatura que existían cuando se formaron.

-Sedimentarias: se forman mediante procesos sedimentarios (meteorización, erosión, transporte, sedimentación y diagénesis) en las cuencas sedimentarias (mar, lagos, llanuras fluviales, etc.)



### 2) FUNDAMENTO

Las geodas son unas estructuras huecas en su interior, que generalmente tienen forma de esferoides achatados, en las cuales ciertos minerales han cristalizado en su interior. Contienen de manera general un revestimiento laminado interno de calcedonia, que se forma por varios minerales. Con este experimento se pretende formar cristales en el interior de la cáscara de un huevo.

### 3) OBJETIVOS

- Aprender el manejo básico del material del laboratorio.
- Saber actuar y llevar las prácticas de manera adecuada en un laboratorio.
- Estudiar los conceptos teóricos y saber llevarlos a la práctica.
- Entender el proceso de cristalización y la importancia de los factores de presión, de temperatura y de tiempo en este proceso.

### 4) MATERIAL

- Un huevo por alumno
- Un punzón o clavo (u objeto similar de punta fina)
- Unas tijeras
- 1 litro de agua caliente
- Recipiente de más de un litro que pueda introducirse en el microondas (o usar un mechero de bunsen, que hay en el laboratorio)
- Pegamento cola

- Colorante de comida de diferentes colores
- 1 pincel
- Papel de cocina
- Piedra de Alumbre en polvo (que hay en el laboratorio)
- Un cuenco de cristal para los huevos por alumno.

### 5) DESARROLLO

- Se realiza un agujero en cada extremo del huevo con el punzón.
- Se vacía el huevo al soplar por uno de los orificios.
- Con las tijeras se corta la cáscara del huevo por la mitad, cortando paralelo a su eje vertical.
- Se lavan y se secan con papel de cocina ambas mitades de la cáscara.
- Usando el pincel se unta el interior de ambas cáscaras con el pegamento cola.
- Se cubre totalmente ambas mitades con los polvos de piedra de alumbre hasta formar la primera capa (el pegamento queda totalmente cubierto).
- Se disuelven 5 cucharadas de alumbre en el litro de agua junto con el colorante. Cuanto más alumbre se logre disolver mejor quedará. Para que la disolución se realice mejor se puede mantener caliente con el mechero mientras se remueve.
- Se deja enfriar la disolución 5 minutos.
- En un cuenco aparte se ponen ambas mitades de la cáscara del huevo y después se vierte la disolución lentamente hasta dejarlas totalmente sumergidas.
- Se deja evaporar el agua (a temperatura ambiente tarda 2 semanas aproximadamente)
- Posteriormente se sacan las cáscaras y se observan los resultados.

### 6) ACTIVIDADES

1.- Realiza brevemente una explicación del proceso en las siguientes líneas:

---



---



---



---



---



---



---

2.- Investiga: Elabora un informe en el que expliques cómo se forma geoda y cita ejemplos conocidos.

---



---



---



---



---



---



---

## PRÁCTICA 2

### MAPAS, PERFILES Y MAQUETAS TOPOGRÁFICOS

#### 1) INTRODUCCIÓN: Resumen de la teoría explicada en el aula

### Unidad 4: Procesos geológicos internos



**Magmatismo:** conjunto de procesos que comprende la formación de los magmas, su evolución y su posterior consolidación, y que da lugar a las rocas magmáticas

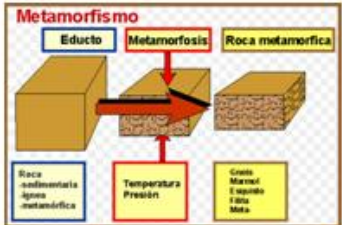
**Metamorfismo:** son los cambios físico-químicos que sufren las rocas, en estado sólido, cuando se alteran las condiciones de presión y temperatura, al profundizar en la corteza terrestre

**-Deformación de las rocas:** las rocas de la corteza terrestre, al aplicarles un esfuerzo se deforman de 3 maneras distintas: elástica, plástica o porrotura.



-Factores que modifican el campo de plasticidad: temperatura, agua, anisotropía y tiempo

-Esfuerzos que provocan deformaciones: compresión, tensión, cizalla y torsión

**Metamorfismo**



**Tipo de esfuerzos**

| Tensión   | Compresión   | Distorsión  |
|---|--|---|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

---

### Unidad 5: Geodinámica externa

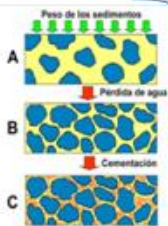
**Procesos geodinámicos externos:** se producen en la superficie terrestre por la fuerza gravitatoria o energía del sol. Son fuerzas que actúan desde el exterior al interior de la tierra. Los principales agentes geológicos son: el mar, la lluvia, el viento, los ríos y el hielo. Producen meteorización, transporte y sedimentación.

**Modelado del relieve:** los relieves presentan rasgos comunes, por lo que pueden agruparse en continentales, de transición y marinos

1. **Compactación**

2. **Cementación**

3. **Cambios mineralógicos y en la composición**



**PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS**



**Diagénesis:** conjunto de transformaciones físicas, químicas y biológicas que sufren los sedimentos hasta convertirse en rocas sedimentarias

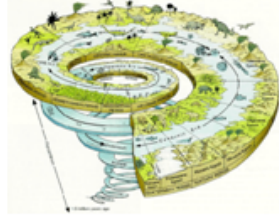


**Rocas sedimentarias:** se forman por diagénesis de un sedimento. Su estructura puede ser interna o externa. Se clasifican en detriticas (formadas por acumulación de fragmentos rocosos) y organógenas (de restos orgánicos y de la actividad metabólica de seres vivos)

## Unidad 6: El tiempo geológico

**La Tierra:** un sistema en continuo cambio, debido a la interacción entre la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la geosfera.

**Métodos de datación:** sirven para datar los acontecimientos geológicos, ya sea cronología relativa (orden de los sucesos) o cronología absoluta (datos exactos)



**División del tiempo geológico (resultado de los métodos)**

**-Grandes cambios:**

- Precámbrico
- Paleozoico
- Mesozoico

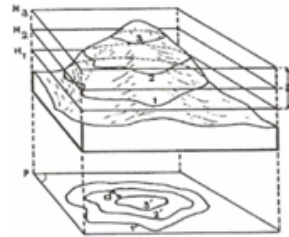
**-Mapa topográfico:** con escalas, planimetría y altimetría

**-Mapa geológico:** con la información litológica, cronoestratigráfica, estructural, geomorfológica, contenido fósil, recurso mineros y cortes geológicos.

**-Métodos estratigráficos:** como las discontinuidades estratigráficas, el principio de superposición de los estratos, los criterios de polaridad de los estratos y el análisis de varvas glaciares

**-Métodos biológicos:** los fósiles, los fósiles guía, asociaciones de fósiles, dendrocronología, y relojes moleculares

**-Métodos estructurales** (principio de intersección e inclusiones) **y métodos radiométricos** (dataciones radiométricas)



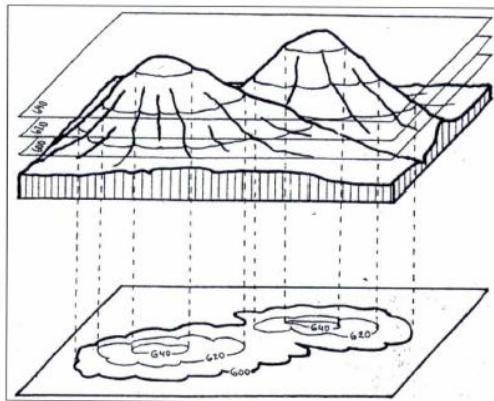
### PARTE A: INTERPRETACIÓN DE PERFILES TOPOGRÁFICOS

#### 3) FUNDAMENTO

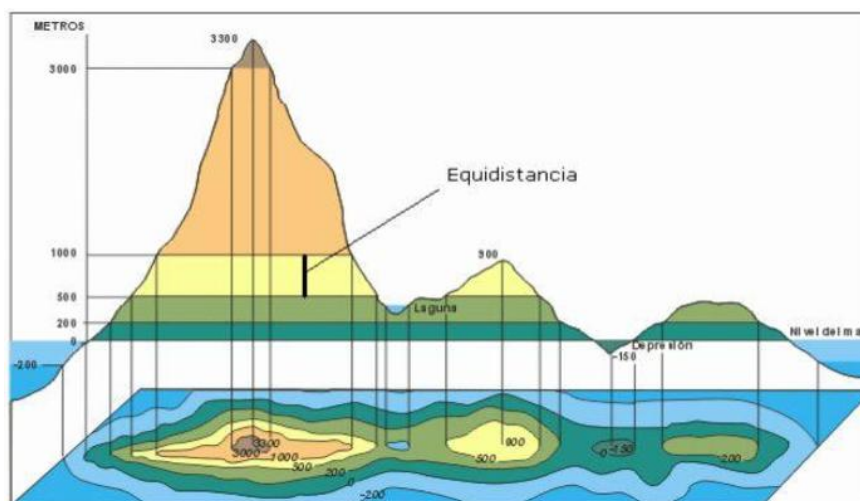
Un mapa topográfico representa, en dos dimensiones, el relieve de una región. Para ello, se proyectan sobre el mapa las curvas de nivel, o líneas que unen los puntos del relieve situados a la misma altitud sobre el nivel del mar.

Las curvas de nivel son siempre cerradas y no se cortan entre sí. La diferencia entre dos curvas de nivel consecutivas es constante para cada mapa, y se denomina equidistancia. En los mapas topográficos, cada cinco curvas de nivel se representa una más gruesa, denominada curva maestra. Éstas facilitan una más rápida observación del relieve.

La escala del mapa expresa la relación entre las distancias representadas en el mismo y las reales.







Imágenes sobre la lectura e interpretación del terreno (fuente: fullaventura)

El relieve se representa mediante curvas de nivel, que son líneas cerradas que unen puntos situados a la misma altura sobre el nivel del mar. Cada cierto número fijo de curvas de nivel aparece una que tiene indicada la altitud que representa mediante un número; así estas curvas sirven de guía para establecer las distintas alturas de forma rápida dentro del mapa.

Las curvas de nivel se obtienen de la intersección de planos paralelos e imaginarios, y equidistantes con la superficie del terreno y su proyección sobre un plano. La equidistancia es la diferencia de altitud entre curvas de nivel consecutivas.

Cualquier punto que pueda ser definido dentro del mapa con una altura se denomina cota. Los valores máximo y mínimo de las altitudes representadas en el mapa son la cota máxima o superior y la cota mínima o inferior respectivamente.

#### 4) OBJETIVOS

-Interpretar el relieve de una zona y localizar los elementos más característicos del mismo: las cotas de mayor y menor altitud, la existencia de elementos como ríos, sierras, picos..., la forma y orientación de estas estructuras la dirección de los ríos y arroyos, etc.

-Entender la relación entre el mapa topográfico y la proyección en el corte de un relieve superficial.

-Saber manejar escalas y conversores.

-Comprender una proyección de un relieve desde un mapa topográfico.

#### 5) MATERIALES

- Papel Milimetrado
- Papel vegetal
- Material de dibujo
- Pinturas

#### 6) DESARROLLO

- Cortar un papel vegetal del tamaño del mapa. Dibujar sobre él, en azul, los ríos y arroyos, indicando el sentido del flujo del agua.
- Indicar las zonas de mayor y menor pendiente
  - Si las curvas de nivel están regularmente espaciadas, significa que la pendiente es uniforme; en caso contrario, hay cambios de pendiente.
  - Si el espaciado entre curvas de nivel es grande, la pendiente es pequeña. Si las pendientes son fuertes, se representan mediante curvas muy próximas.
  - Las elevaciones del terreno se representan por curvas de nivel cerradas, de cota creciente hacia el centro
- Escribir un pequeño resumen. Para finalizar la interpretación del mapa, se describen las principales características del relieve general.

## 5) ACTIVIDADES

El alumno debe entregar la interpretación del mapa realizada con todo detalle dentro del cuaderno.

## PARTE B: DESARROLLO DE PERFILES TOPOGRÁFICOS

### 2) FUNDAMENTO

Los cortes o perfiles topográficos sirven para conocer la forma del relieve en una dirección determinada, o dicho de otro modo, es la reconstrucción del relieve a partir de un mapa topográfico siguiendo una determinada dirección. Levantar perfiles es de gran ayuda en la interpretación de mapas.

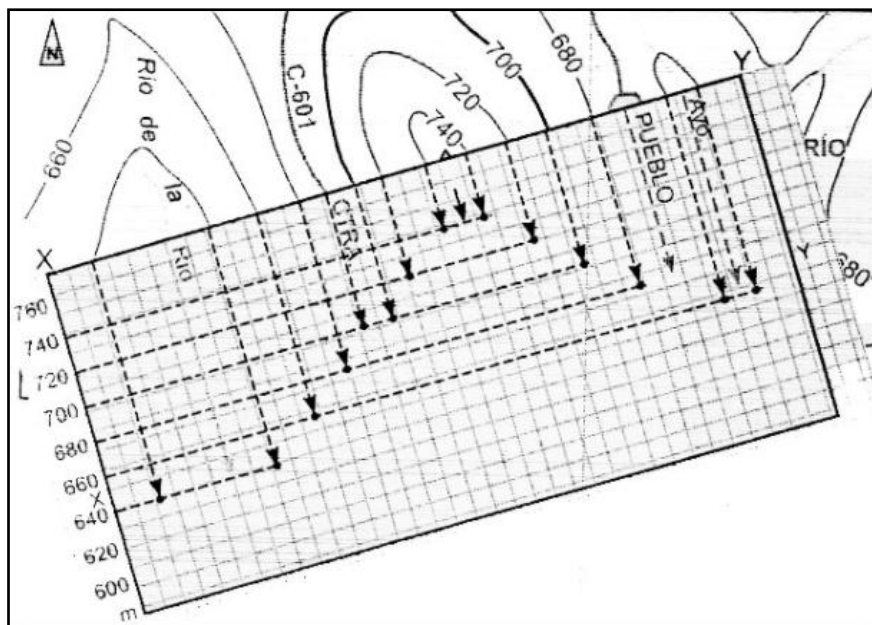


Imagen de la realización de un perfil topográfico (fuente: e-ducativa)

### 3) OBJETIVOS

- Interpretar un mapa topográfico a partir del levantamiento de su perfil topográfico
- Comprender la diferencia de altura a partir de las curvas de nivel

#### 4) MATERIALES

- Mapa topográfico
- Papel milimetrado
- Útiles de dibujo

#### 5) DESARROLLO

Para confecciona un perfil topográfico se siguen los siguientes pasos:

- Se traza sobre el mapa topográfico, con un lápiz afilado, una línea en la dirección cuyo perfil se desea conocer (DD' en el esquema que se representa a continuación).
- Se coloca l borde de una hoja de papel sobre dicha línea. Se marcan las intersecciones con las curvas de nivel del mapa. Se anotan las cotas de las curvas de nivel.
- Se traza un par de ejes sobre la hoja de papel milimetrado. Para representar las cotas en el eje vertical es preciso tener en cuenta la escala del mapa. Por ejemplo de escala 1:10000, la equidistancia de 20 metros, corresponde a 2 mm sobre el papel milimetrado.
- Se trasladan sobre el eje las anotaciones realizadas en la hoja de papel.
- Se levanta cada uno de los puntos hasta la altura que indique su cota según el eje vertical.
- Una vez levantados todos los puntos, se unen con una línea, no totalmente recta para que de sensación de relieve.
- El perfil está terminado
- Escribir un pequeño resumen. Para finalizar el perfil topográfico, es conveniente añadir un breve resumen en el que se describan las características principales del relieve estudiado.

#### 6) ACTIVIDADES

El alumno debe entregar el perfil topográfico (DD') realizado con todo detalle dentro del cuaderno. Además deberá realizar otro a escoger por el grupo entre las diferentes opciones: AA', BB' o CC'

-Responde a las siguientes cuestiones:

1) En un mapa de escala 1: 25000 dos puntos distan 13 cm ¿cuál es la distancia real que los separa?

---

---

2) La escala gráfica de un mapa viene dada por un segmento de 5 cm de longitud, que equivale a 200 m en la realidad ¿Cuál es su escala numérica?

---

---

3) Nos dan un mapa con la siguiente escala 1:5000 y la equidistancia es de 20 m. Calcular la escala del eje de coordenadas.

---

---

4) Observa el mapa y contesta las siguientes cuestiones:

-¿Qué altura tienen las cimas representadas)?

---

-¿Qué montaña tiene la pendiente más abrupta?

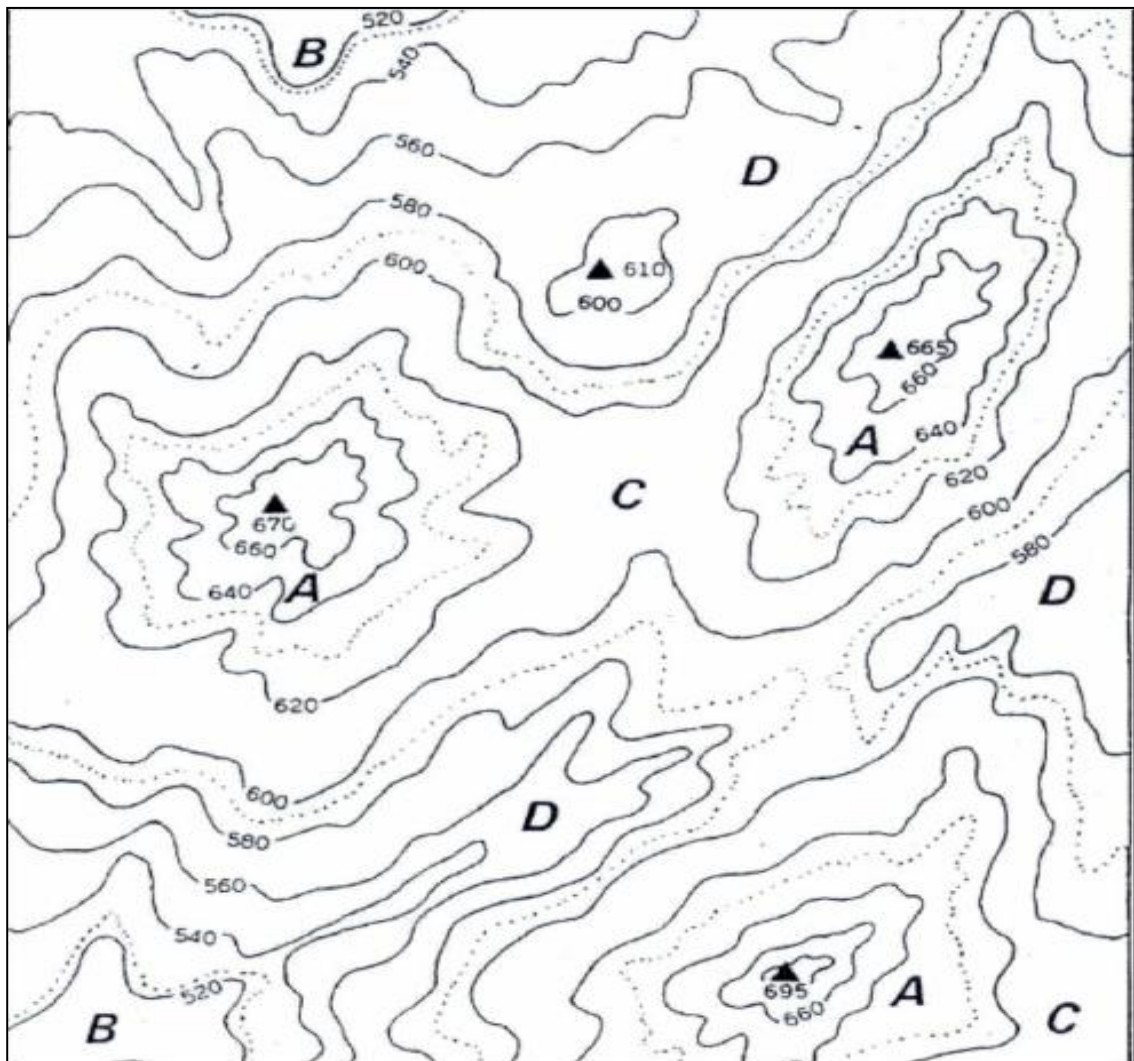
---

5) ¿Qué se puede deducir de una zona donde las curvas de nivel están muy próximas?

---

6) ¿Por qué las curvas de nivel nunca se cortan?

---



## PARTE C: REALIZACIÓN DE UNA MAQUETA TOPOGRÁFICA

### **2) FUNDAMENTO**

Una maqueta topográfica es la representación del relieve en tres dimensiones. La representación de este tipo de maquetas ayuda a visualizar en tres dimensiones las características representadas en las curvas de nivel de un mapa topográfico

### **3) OBJETIVO**

- Construir a escala una maqueta a partir de un mapa topográfico e interpretar sobre ella datos de relieve
- Saber relacionar dimensiones, alturas y demás elementos topográficos con una proyección 4D de un relieve sobre un mapa topográfico.

### **4) MATERIALES**

- Cartón
- Plastilina
- Mapas topográficos
- Papel de calcio
- Material e dibujo
- Pegamento

### **5) DESARROLLO**

- Calcamos cada curva de nivel empezando por las de menor altura sobre el cartón
- Cortamos el trozo y lo pegamos sobre la base
- El grosor del cartón nos indica la equidistancia
- Finalmente se cubre de una pasta de yeso o plastilina y se modela para darle un aspecto más real
- Esta masa la extendemos por encima de la maqueta ayudándonos con los dedos si es preciso, intentando que desaparezcan los escalones resultantes del proceso anterior.

# PRÁCTICA 3

## CLASIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS

### 1) INTRODUCCIÓN

#### Unidad 10: La diversidad de los seres vivos

**Biodiversidad:** variedad de formas de vida existentes en la Tierra y cómo se ha originado (origen de la vida y cómo ha evolucionado)

- Biodiversidad genética:** comprende la variedad de genes presentes en una misma especie. Importancia del gen y del ADN. **Causas:** mutaciones y reproducción sexual. Se estima con la diversidad de fenotipos, el índice de heterocigosis, la diversidad de alelos y el índice de polimorfismo.
- Diversidad de especies:** Número de especies de seres vivos existentes que conforman la biosfera. (ESPECIE: conjunto de individuos que pueden reproducirse entre sí cuya descendencia es fértil.) **Causas:** especiación alopátrica y simpátrica. Se estima por los índices de riqueza específica e índices de equitabilidad.
- Diversidad ecológica:** variedad de comunidades y de sus relaciones entre sí y con el ambiente que les rodea. **Causas:** relaciones entre los seres vivos, relaciones seres vivos- ambiente y cambios en el tiempo. Se estima con la diversidad alfa, beta y gamma

**Distribución de los seres vivos:** diversidad+ evolución+ factores (ambientales y biológicos)= adaptaciones. Se puede estudiar siguiendo unos patrones



**Conocer la biodiversidad = conservar la biodiversidad (importancia + amenazas+ medidas)**

#### Unidad 11: Principales grupos de seres vivos

**Clasificación biológica:** los seres vivos están organizados por la sistemática (en función de su similitud e historia evolutiva, filogenia), la taxonomía (agrupa los seres vivos en grupos de amplitud creciente, denominados taxones, en función de sus relaciones de parentesco) y la nomenclatura (para nombrar cada ser vivo de manera universal)



**Clasificación de los seres vivos:**

- 3 dominios (Archaea, Bacteria, Eucarya)
- Eucarya: 4 reinos (Protocistas, hongos, plantas y animales)



## **2) FUNDAMENTO**

El agua, es el hábitat de gran diversidad de microorganismos. Entre los que se han dado una amplia gama de estrategias de supervivencia, la posibilidad de reproducirse con o sin sexo, o el recurso de contraerse ante cualquier peligro, e incluso de refugiarse en una dura coraza.

Muchos se agrupan en colonias que pueden apreciarse a simple vista sobre las rocas. También los hay que ofrecen en abierto su proceso digestivo, al ser transparentes, y los que procuran recibir la misma cantidad de sol en todo su cuerpo, esta diversidad es lo que se puede observar en esta práctica, que incluye los diferentes reinos.

## **3) OBJETIVOS**

- Comprender la existencia y la importancia de la biodiversidad.
- Distinguir los diferentes reinos de ser vivos.
- Entender la importancia ecológica de cada tipo de ser vivo.
- Aumentar su capacidad de manejo del microscopio.

## **4) MATERIAL**

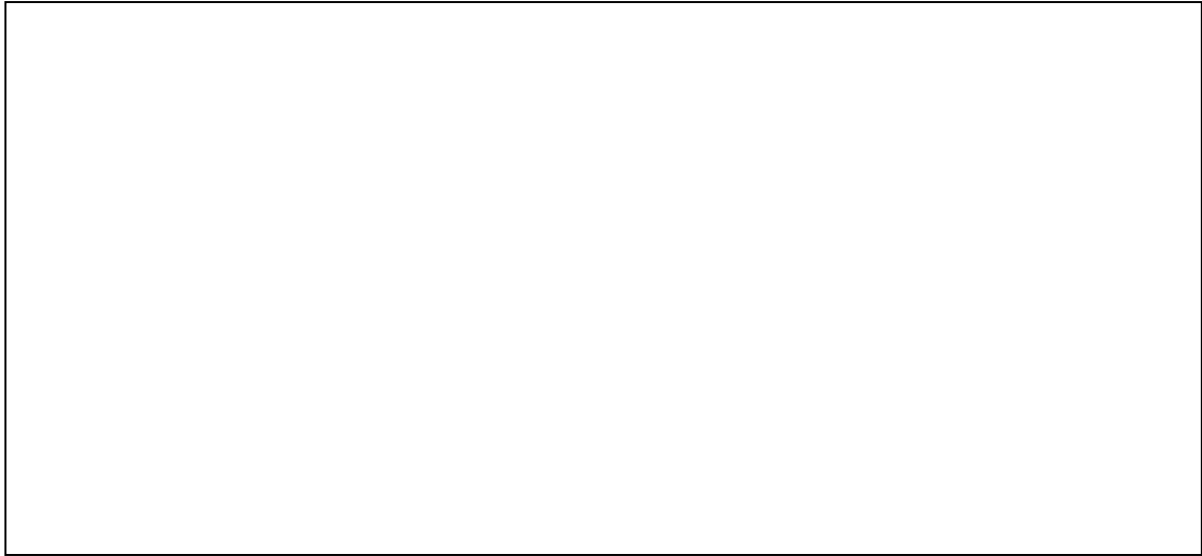
- Agua de una laguna estancada
- Agua de una fuente
- Líquenes
- Mohos
- Microscopio óptico
- Porta objetos
- Pipeta Pasteur
- Musgos

## **5) DESARROLLO**

1. Coloca la gota de agua sobre un portaobjetos
2. Coloca la preparación sobre la pretina, sujétala con las pinzas
3. Enfoca la preparación, empezando siempre con el objetivo de menos aumentos
4. Repite el procedimiento para cada uno de los materiales a investigar.
  - Agua estancada
  - Agua corriente
  - Líquenes
  - Hongos
  - Musgos

## **6) ACTIVIDADES**

- 1.-Dibuja los resultados de las diferentes muestras de forma que cuando tengas acceso a internet puedas identificar lo que has visto



2.- Responde las siguientes preguntas:

-Identifica a cuántos Reinos pertenecen los seres vivos que has observado al microscopio óptico:

---

---

---

---

---

-¿En qué tipo de categoría taxonómica has identificado a cada ser vivo observado?

---

---

---

---

---

-Clasifica los organismos observados por su nutrición o metabolismo:

---

---

---

---

---



ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA: leer el siguiente artículo y haz un breve resumen explicando su importancia.

**“Los líquenes como bioindicadores y su uso por parte de estudiantes para monitorear la contaminación atmosférica. Aplicación de un método sencillo para medir la contaminación atmosférica: una experiencia comunitaria hecha en Costa Rica”** (Monge-Nájera y col., 2003)

Disponible en:

<http://www.uned.ac.cr/ecologiaurbana/wp-content/uploads/2017/04/aplicacion.pdf>



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## PRACTICA NEXO

### FORMACIONES BIOSALINAS

#### 1) INTRODUCCIÓN

De Geología:

- 1) Estructura interna de la Tierra: métodos de estudio y nuevas tecnologías
- 3) Minerales y rocas: los minerales y su importancia
- 6) El tiempo geológico: la Tierra: un sistema en continuo cambio

De Biología

- 7) Niveles de organización de los seres vivos
- 10) La diversidad de los seres vivos
- 11) Principales grupos de seres vivo

#### 2) FUNDAMENTO

Investigadores españoles han detectado por primera vez una interacción desconocida entre los microorganismos y la sal. Cuando se introduce *Escherichia coli* en una gota de agua salada y se deja secar, la bacteria maneja el cloruro sódico para que cristalice en unas formaciones en 3D donde entra en hibernación. Después, simplemente rehidratando el material, la bacteria revive. El descubrimiento se realizó de forma casual con un microscopio casero, pero es portada de la revista *Astrobiology* y puede ayudar a buscar indicios de vida en otros planetas.

**“Bacteria manipulate salt to build shelters to hibernate”**

Disponible en:

<http://www.agenciasinc.es/en/News/Bacteria-manipulate-salt-to-build-shelters-to-hibernate>



Referencia del artículo original: Gómez Gómez, J.M.; Medina, J.; Hochberg, D.; Mateo-Martí, E.; Martínez-Frías, J. y Rull, F. (2014). Drying Bacterial Biosaline Patterns Capable of Vital Reanimation upon Rehydration: Novel Hibernating Biomineralogical Life Formations. *Astrobiology* 14 (7): 589-602

#### **-Especie objeto de estudio**

*Escherichia coli* pertenece a la familia de las Enterobacterias, es un bacilo gramnegativo. Microorganismo que es capaz de crecer en medios aerobios y anaerobios, preferentemente a una temperatura de 37°C. Existen formas móviles, presentan flagelos y formas sin movilidad.

Para poder aislar e identificar este microorganismo es necesario tomar una muestra a 37°C en un medio que sea selectivo y se encuentre en condiciones aeróbicas, puede ser en agar MacConkey o eosina azul de metileno, así las enterobacterias pueden diferenciarse por las características morfológicas propias.

El hábitat natural de este microorganismo es el intestino de la mayoría de los mamíferos, porque es su principal organismo anaerobio facultativo en el sistema digestivo. En aquellos individuos sanos, esta bacteria actúa como comensal formando parte de la microbiota intestinal, ayudando a la absorción de nutrientes. Pero si adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos puede llegar a producir infecciones. Las cepas patógenas de esta bacteria si colonizan un huésped pueden producirle infecciones de diversa severidad como meningitis, sepsis, etc.

### 3) OBJETIVOS

- Conocer la especie de bacteria *Escherichia coli*
- Poner en práctica un proceso de cristalización.
- Ver y entender mediante la práctica, porqué presentan diferentes patrones de cristalización

### 4) MATERIAL

En la universidad:

- Vasos de precipitados
- Matraces
- Pipetas y puntas de plástico estériles
- Placas de Petri
- Erlenmeyer
- Parafilm
- Incubadora

Para la observación en el centro educativo:

- Microscopio

### 5) DESARROLLO

**Realización en la universidad:**

-Preparación de soluciones salinas

Se prepara una solución de NaCl de 9 mg/mL (0.15 M)

-Preparación del cultivo de *Escherichia coli*

La estirpe MG1655 de *E. coli* es crecida a 37 °C durante toda la noche para alcanzar la fase estacionaria de crecimiento en un erlenmeyer en medio de cultivo LB:

- 10 g/L de Peptona
- 5 g/L de Extracto de levadura
- 5 g/L de NaCl

-Preparación de las muestras problema

Con una punta de plástico estéril a partir de ese cultivo se inocula una placa de LB-0.6 %

- 10 g/L de Peptona
- 5 g/L de Extracto de levadura
- 5 g/ L de NaCl
- 6g/L de Agar

-Procedimiento para la obtención de la muestra que va a ser observada por el alumno

Se deja incubar las placas a 37 °C durante 14 días cubiertas con parafilm para evitar la evaporación.

Después de los 14 días de incubación se obtienen colonias con un morfotipo de tipo volcano (Volcano-like)

En una placa petri se carga en una gota de 500 µl de agua destilada una colonia de tipo volcano.

-Obtención de los patrones de secado (formaciones biosalinas)

Se toman 200 µl de la disolución de NaCl (9 mg/mL) y se depositan sobre el plástico de una placa Petri, a continuación se depositan sobre esta gota otros 200 µl de las bacterias cargadas en agua destilada.

Otra posibilidad es cargar directamente las bacterias de una colonia de tipo volcano sobre 200 µl de NaCl (9 mg/ml).

En ambos casos se observan los mismos patrones de secado

Las gotas con las bacterias y la sal se dejan toda la noche para que se evapore el agua y a la mañana siguiente se trasladan las muestras al laboratorio del centro educativo y se observan los patrones biosalinos para el NaCl descritos en los artículos de *Astrobiology*

## 6) ACTIVIDADES

-Realizar un dibujo de los patrones de cristalización con y sin microorganismos





# PRACTICA 4

## PLANTAS

### 1) INTRODUCCIÓN PARA AMBAS PARTES

## Unidad 12: Función de nutrición en las plantas

**La función de nutrición:** El reino Plantas se caracteriza porque sus integrantes son organismos pluricelulares autótrofos y poseen una pared vegetal de celulosa. Como todos los seres vivos realizan 3 funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. La nutrición vegetal se caracteriza por ser **autótrofa fotosintética**.

-La obtención y transporte de nutrientes está formado por una serie de procesos: **absorción de agua, entrada de sales minerales, transporte de la savia bruta e incorporación de gases.**

**FOTOSÍNTESIS**

**El transporte de la savia elaborada:** se produce en el floema debido a un gradiente de presión hidrostática, es la fuerza que mueve la savia elaborada y es explicado por la hipótesis de flujo por presión

**Excreción vegetal:** productos como sustancias volátiles, resinas, látex... son de interés industrial

**Nutrición heterótrofa:** se debe a adaptaciones al ambiente, son plantas carnívoras, parásitas y semiparásitas

## Unidad 13: Función de relación y nutrición en las plantas

**La función de relación:** conjunto de procesos mediante los cuales obtienen información de las condiciones ambientales y responden a ellas. Muy importante para adaptarse y sobrevivir.

-**Fitohormonas:** sustancias de naturaleza química que regulan y coordinan diferentes procesos fisiológicos fundamentales para la supervivencia de las plantas.

**Respuestas de las plantas:**

- Desarrollo vegetal
- Movimiento vegetal

**Mecanismos de reproducción:**

- Asexual: esporulación y multiplicación vegetativa
- Sexual

### Ciclo hormonal de la planta

| Niveles hormonales   | ETAPA I                              | ETAPA II               | ETAPA III                                 | ETAPA IV                 |
|----------------------|--------------------------------------|------------------------|---|--------------------------|
|                      | Geminación y Establecimiento         | Crecimiento Vegetativo | Floración y Reproducción                  | Maduración y Senescencia |
|                      | Citauquina                           | Auxina                 | Ácido Giberélico                          | Etileno                  |
|                      | Inducción celular (División celular) | Crecimiento celular    | Madurez celular                           | Senescencia              |
| Elementos esenciales | N, Ca, P, Zn, Mg, K, Mn              |                        | Ca, Cu, Mg, B, Mn, N, Zn, NO <sub>3</sub> | Ca, B, Mg, N, amínico    |
|                      |                                      |                        | Ca, Cu, P, K, Mo, Mg, N amínico           |                          |

Cualquier desequilibrio en estos ciclos hormonales en cualquier momento puede reducir considerablemente la explotación agrícola.

MUSGO

HELECHO

gimnospermas

ANGIOSPERMAS

## PARTE A: ABSORCIÓN Y TRANSPIRACIÓN DE PLANTAS

### 2) FUNDAMENTO

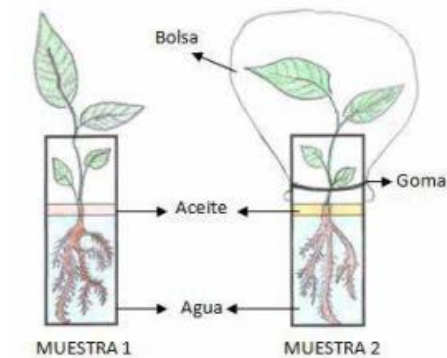
Las plantas absorben la savia bruta (es decir, agua y sales minerales) por las raíces, gracias a unas estructuras que se llaman pelos absorbentes. De esta manera, el agua puede repartirse por todo el organismo a través de los tejidos conductores (floema y xilema) arrastrando así con ella diversos materiales como pueden ser, las sales minerales o la materia orgánica resultante de los procesos fotosintéticos. Una parte el agua que está en las plantas se utiliza para las reacciones de la fase lumínica de la fotosíntesis y otra gran cantidad de esta molécula se expulsa a la atmósfera en forma de vapor, por la transpiración. Esto ocurre a través de los estomas, que son pequeñas aberturas que pueden abrirse o cerrarse y que se sitúan principalmente en las hojas.

### 3) OBJETIVOS

Estudiar el movimiento del agua en las plantas y relacionarlo con los conceptos de absorción y transpiración

### 4) MATERIAL

- Plántulas pequeñas que tengan raíces de 3 a 5 cm de longitud
- Vasos de tubo cilíndricos
- Bolsa de plástico transparente
- Goma elástica
- Aceite
- Rotulador



### 5) DESARROLLO

-Introduce dos plántulas en dos vasos de tubo diferentes. Rellena con agua ambos vasos hasta que las raíces queden totalmente cubiertas. Marca en el vaso con el rotulador el nivel que alcanza el agua.

-Añade un poco de aceite a cada vaso, hasta alcanzar 5mm de espesor. Cuida que las raíces estén cubiertas por agua y no por aceite.

3. Tapa las hojas de una de las plántulas con la bolsa de plástico transparente. Para ello, fija la bolsa al vaso con una goma elástica.

-Deja las plántulas en un lugar iluminado durante una semana. Posteriormente las muestras estarán preparadas para la interpretación de los resultados. Marca en el vaso con un rotulador el nivel del agua después de la semana.

### 6) ACTIVIDADES

-Compara los datos obtenidos en la muestra propia con las de los compañeros. Intenta sacar conclusiones que expliquen los resultados:





- Comprueba la caja cada dos días. Riega la plántula si es necesario y anota lo que sucede
- Al mismo tiempo deja crecer otra plántula fuera de la caja en un yogur situado en un sitio con suficiente luz.
- Por otro lado coloca algodón empapado en un par de botes de cristal y rodéalo con papel de filtro
- Pon 3 lentejas y 3 judías (que llevan en remojo desde la noche anterior entre las paredes de cristal de los botes y los papeles de filtro, intentando que queden las semillas a una altura media
- En los días siguientes, ir echando agua siempre que se note que el algodón está seco
- Cuando las semillas hayan germinado, deja que crezcan hasta que la altura de los tallos sobrepase a boca de los botes. Cuando ocurra, hay que tumbar uno de los botes y dejar el otro de pie
- Dejar que las plantas continúen su crecimiento durante unos días y anotar lo que va ocurriéndoles a cada uno de los individuos.

### 6) ACTIVIDADES

- Responde las siguientes preguntas para razonar:  
 ¿Por qué se hace un orificio en el lateral de la caja de cartón? ¿Por qué se tumba uno de los botes de cristal mientras el otro queda de pie?

---

---

---

---

---

---

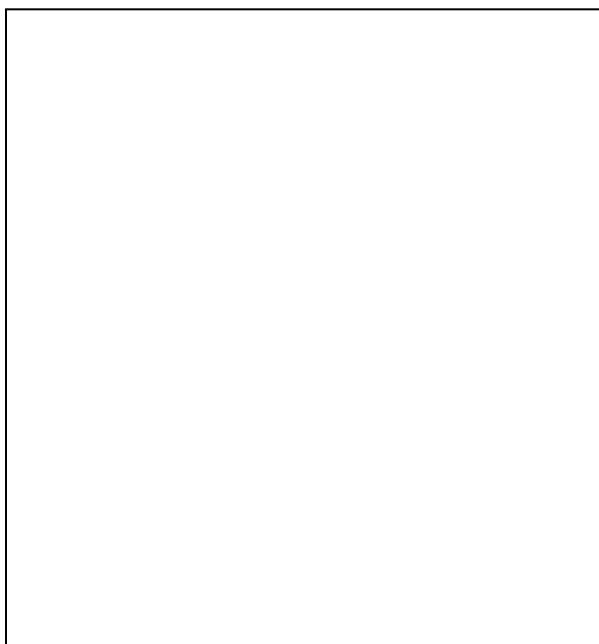
---

---

---

---

Realiza un dibujo de cada una de las plantas resultantes y escribe tus conclusiones



Conclusiones:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---


## PRACTICA 5

# EFFECTO DE LAS DROGAS SOBRE LA FRECUENCIA CARDIACA DE *DAPHNIA SP.*

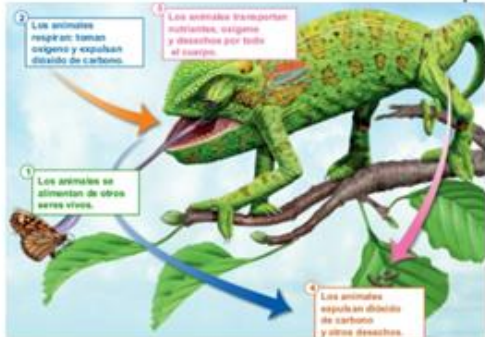
## 1) INTRODUCCIÓN

**Unidad 14: Función de nutrición en los animales**

Los animales necesitan mantener un intercambio de materia y energía con el exterior para realizar las funciones vitales. Los animales son heterótrofos, precisan incorporar materia orgánica para transformarla en moléculas propias u obtener energía a partir de ellas. La nutrición implica varios procesos: respiración, circulación de las sustancias por el organismo, la digestión y la excreción.



El diagrama muestra el flujo de la nutrición en los animales. Comienza con la 'TOMA DE ALIMENTOS' (1ª etapa) que involucra el 'BOCA'. Los alimentos pasan a la 'DIGESTIÓN DE ALIMENTOS' (2ª etapa) y luego a la 'TOMA DE OXIGENO' (3ª etapa) que involucra el 'APARATO RESPIRATIVO', 'LA PIEL' y 'LAS BRANQUIAS'. El oxígeno se transporta al 'SANGRE' y luego a los 'PULMONES' y 'TRAQUEAS'. Después, las sustancias pasan a la 'DESTRUCCIÓN DE SUSTANCIAS' (4ª etapa) que involucra el 'SANGRE' y el 'APARATO CIRCULATORIO'. Finalmente, se realiza la 'EXCRECIÓN DE DESECHOS' (5ª etapa) a través de los 'RENES' y el 'APARATO EXCRETOR'. Los desechos se eliminan a través de los 'CELULOS' y el 'APARATO EXCRETOR'.



Las explicaciones de la ilustración del lagarto son:

1. Los animales se alimentan de otros seres vivos.
2. Los animales respiran: toman oxígeno y expulsan dióxido de carbono.
3. Los animales transportan nutrientes, oxígeno y desechos por todo el cuerpo.
4. Los animales expulsan dióxido de carbono y otros desechos.

## 2) FUNDAMENTO

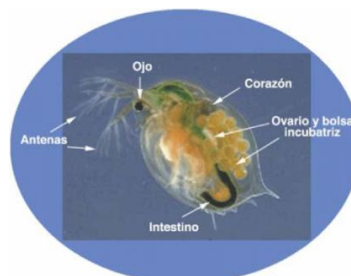
Las drogas son sustancias químicas con efectos diversos sobre la fisiología de los organismos. Inhiben o estimulan el sistema nervioso o perturban la percepción. Uno de los efectos de las drogas estimulantes es el aumento de la frecuencia cardíaca; lo contrario ocurre con las depresoras. Al ser *Daphnia pulex* (pulga de agua), un crustáceo transparente, estas variaciones pueden observarse al microscopio.

## 3) OBJETIVOS

.Analizar el efecto de las drogas estimulantes y depresoras en la frecuencia del latido cardíaco de la pulga de agua

## 4) MATERIAL

.Ejemplares de *Daphnia magna* →



- Microscopio
- Portaobjetos excavado
- .Alcohol (2% y 4%)
- Café o bebida de cola (10% y 20%)
- Cuenta gotas
- Cronómetro

## 5) DESARROLLO

-Coloca una *Daphnia* en una gota de agua en un portaobjetos excavado

- Lleva el porta al microscopio y anota los latidos por minuto

-Añade una gota de agua de la menor dilución de alcohol. Espera un minuto y cuenta los latidos en un minuto

-Vuelve a contar cada cinco minutos durante una hora-Añade una gota a cada una de las diluciones de alcohol contando la frecuencia de latido en cada caso. Espera siempre un minuto antes de empezar a contar.

- Toma otro ejemplar de pulga de agua

-Repite la operación con las diluciones de cafeína, empezando también por la menor

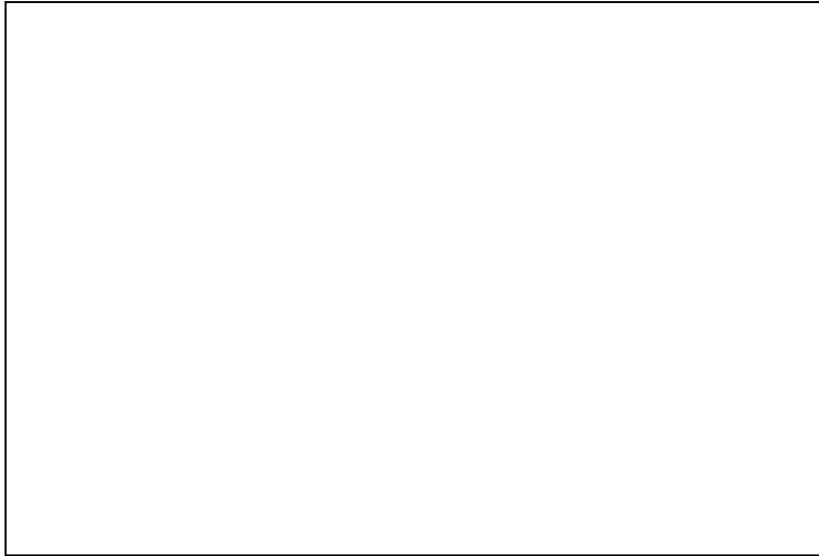
-Devuelve las pulgas de agua al tanque de cultivo.

## 6) ACTIVIDADES

.Recoge los datos de la frecuencia cardíaca en una tabla como ésta:

|             | Frecuencia cardíaca (latidos/minuto) |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|--------------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             | 1'                                   | 5' | 10' | 15' | 20' | 25' | 30' | 35' | 40' | 45' |
| Control     |                                      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Alcohol 2%  |                                      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Alcohol 4%  |                                      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cafeína 10% |                                      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cafeína 20% |                                      |    |     |     |     |     |     |     |     |     |

Elabora una gráfica representando los datos obtenidos:



-Responde las siguientes preguntas

¿Cuál es el efecto de cada una de las drogas empleadas sobre la frecuencia del latido? ¿Cuál es la estimulante y cuál la depresora? ¿Qué hormona podría asemejarse a la sustancia estimulante?

---

---

---

---

---

---

---

---

# SALIDA 1

## LEÓN (Microscopía electrónica y recorrido de fósiles)

### 1) INTRODUCCIÓN TEÓRICA

Geología: unidad 4,5 y 6 (ya dadas) y Biología: unidades 7,8 y 9

### Unidad 7: Niveles de organización de los seres vivos

Un ser vivo es un sistema aislado de su entorno que cumple las siguientes características:

- Mantiene constantes su condiciones básicas
- Se transforma a partir del medio que lo rodea, transformándolo a su vez
- Es capaz de perpetuarse y de reaccionar ante los cambios ambientales

Propiedades de los seres vivos: uniformidad en su composición química, organización en niveles de complejidad creciente y capacidad de realizar las funciones vitales

**Biomoléculas inorgánicas:** indispensables para las funciones vitales, son el agua y las sales minerales. Relacionados por los procesos osmóticos.

**Biomoléculas orgánicas:** formadas fundamentalmente por C,H, O y N con grupos funcionales. Son los glúcidos, los lípidos, las proteínas, los ácidos nucleicos.

### Unidad 8: La organización celular

Según la **teoría celular** la célula es la unidad vital, anatómica, fisiológica y reproductora de los seres vivos. La **célula** presenta las siguientes características: Es el ser vivo más sencillo, todos los seres vivos están formados por células, cada célula procede de otra célula y toda célula tiene su propia actividad vital.

| CARACTERÍSTICAS    | PROCARIOTAS                   | EUCARIOTAS                           |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Organismos         | Eubacterias y Archaebacterias | Animales, plantas, hongos, protistas |
| Organización       | Unicelular                    | Unicelular y multicelular            |
| Tamaño (µm)        | 0,5-10                        | 10-150                               |
| Organelos          | No                            | Sí                                   |
| Citosqueleto       | No                            | Sí                                   |
| Parál celular      | Sí                            | Depende del organismo                |
| Fagocitosis        | No                            | Sí                                   |
| <b>Cromosomas:</b> |                               |                                      |
| • Número           | 1                             | >1                                   |
| • Localización     | Nucleoide                     | Nuclear                              |
| • Topología        | Circular                      | Lineal                               |

Teoría endosimbiótica seriada

**Célula eucariota animal** vs **Célula eucariota vegetal**

La célula vegetal se caracteriza por:

- Tener una pared celular además de membrana
- Presentar cloroplastos, responsables de la fotosíntesis
- Contar de centriolos.

Escala de longitud: 1 m, 1 dm, 1 cm, 1 mm, 100 µm, 10 µm, 1 µm, 100 nm, 10 nm, 1 nm, 1 Å, 0,1 Å

Objetos representados: Humano, Abeja, Manzana, Hormiga, Pelo, Bacteria, Célula, Virus, Molécula pequeña, ADN, Orbital electrónico, Ojo humano, Microscopio electrónico, Microscopio óptico.

## Unidad 9: Histología animal y vegetal

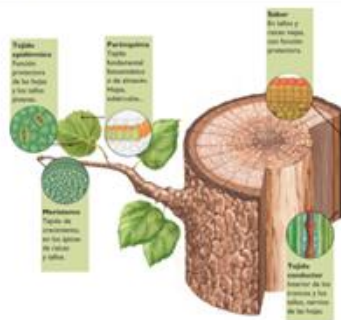
Todas las células llevan codificada en su ADN la información necesaria para desempeñar cualquier función propia del organismo al que pertenecen.

La histología es la parte de la biología que estudia los tejidos biológicos. La histología animal estudia los tejidos animales y la histología vegetal se ocupa de los tejidos de las plantas vasculares.

### Tejidos de las plantas:

- Meristemos o tejidos formadores (apicales o primarios y laterales o secundarios)
- Tejidos definitivos o adultos (fundamentales, secretores, protectores, de sostén y conductores)

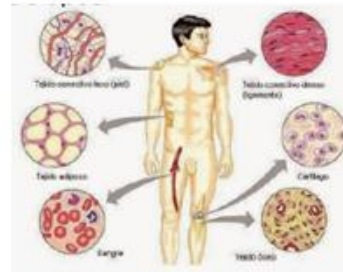
**Organización vegetal:** se divide en raíz, tallo y hojas.



### Tejidos de los animales:

- Tejidos conectivos (conjuntivo, adiposo, cartilaginoso, óseo, sanguíneo y linfático)
- Tejidos epiteliales (de revestimiento, glandulares y musculares)
- Tejido nervioso

**Organización animal:** se divide en órganos implicados en la nutrición, implicados en la relación y en la reproducción.



### 2) ACTIVIDAD A EVALUAR:

-El alumno debe realizar un informe de la salida, con los siguientes apartados: resumen, recorrido, elementos vistos, conceptos clave y conclusiones. Será entregado aparte y evaluará dentro de la nota del cuaderno.

## SALIDA 2.

### CASA DEL RÍO :“UN DÍA COMO BIÓLOGO PROFESIONAL”

#### 1) INTRODUCCIÓN TEÓRICA

## Unidad 15: Función de relación en los animales

La función de relación se lleva a cabo en varias etapas consecutivas:

- Detección de los estímulos
- Procesamiento de la información y elaboración de respuestas
- Ejecución de la respuesta.

**Receptores sensoriales:** estructuras especializadas en detectar los cambios ambientales o estímulos y convertirlos en señales que se transmiten a los sistemas de coordinación y control.

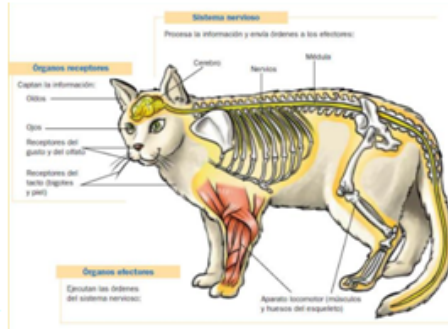
**La coordinación nerviosa:** recibe la información de los órganos sensoriales, procesa e integra la información, a partir de ella elabora respuestas adecuadas y coordina todas las estructuras y funciones corporales para llevar a cabo esa respuesta

-Sistema nervioso de invertebrados: de simples a complejos hay una gran variabilidad: polarización, acumulación, centralización, cefalización.

-Sistema nervioso de vertebrados: se divide en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

-Órganos efectores= aparato locomotor= esqueleto+ sistema muscular.

-El sistema nervioso se relaciona con el sistema endocrino, produciéndose la coordinación hormonal

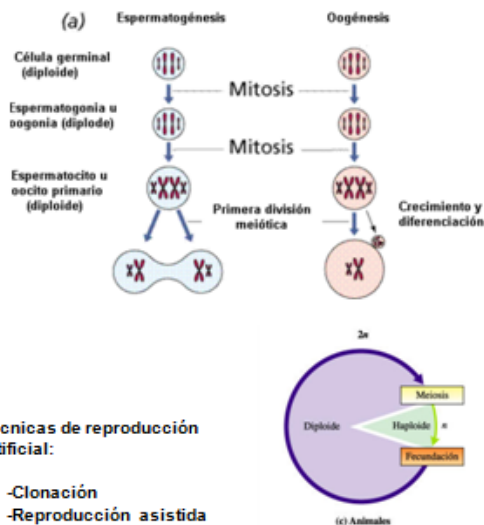


## Unidad 16: Función de reproducción en los animales

Los animales se reproducen sexualmente aunque algunos pueden hacerlo también asexualmente (la reproducción asexual tiene lugar mediante divisiones celulares por mitosis).

La reproducción sexual implica la formación por meiosis de células haploides especializadas, los gametos, que tras su fusión por medio de la fecundación originan embriones diploides.

### Formación de gametos



Técnicas de reproducción artificial:

- Clonación
- Reproducción asistida

Tipos de aparato reproductor: glándulas sexuales, órganos accesorios (femeninos y masculinos)

La fecundación es el proceso de fusión del óvulo y el espermatozoide para formar el cigoto diploide. Puede ser interna o externa.

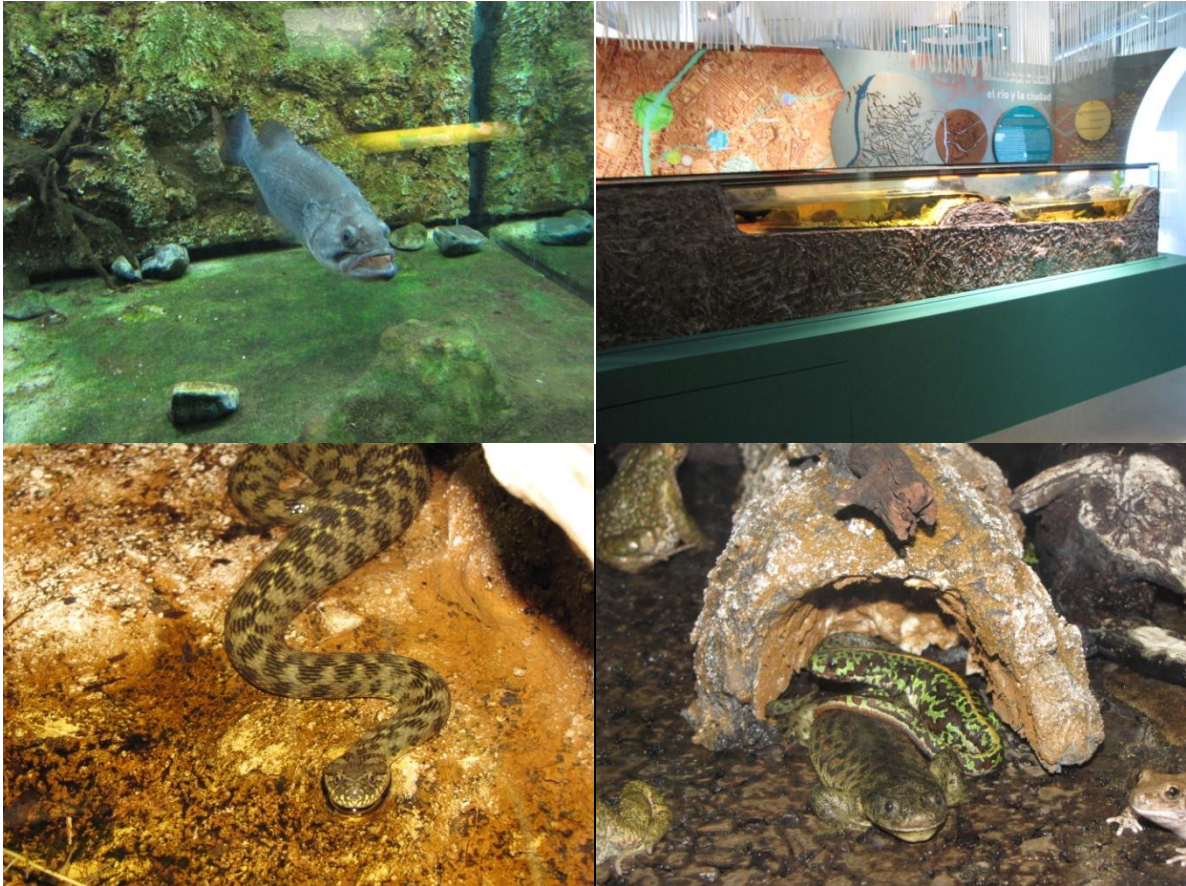
Desarrollo embrionario:

- Fases: tipos de segmentación, gastrulación, organogénesis

Desarrollo postembrionario: puede ser directo o indirecto (metamorfosis)

## 2) ACTIVIDAD A EVALUAR

-El alumno debe realizar un informe de la salida, con los siguientes apartados: resumen, recorrido, elementos vistos, conceptos clave y conclusiones. Será entregado aparte y evaluará dentro de la nota del cuaderno.



Identifica lo que ves en las imágenes y sus características:

---

---

---

---

-Para qué se usa el siguiente material, explica brevemente:

---

---

---

---

