

**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS
ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA**



Universidad de Valladolid

**PROPUESTA DE PRÁCTICAS PARA LA
OBSERVACIÓN DE ORGANISMOS MEDIANTE
DISECCIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
EN SECUNDARIA Y BACHILLERATO**

Autora: Rebeca Sancho Arranz

Tutora: Lucía Citores González

Curso 2017/2018

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. OBJETIVOS	10
5. DISEÑO Y DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE DISECCIÓN	11
5.1 CONTEXTO EDUCATIVO Y LEGISLATIVO	11
5.2 COMPETENCIAS	13
5.3 PROPUESTA DE PRÁCTICAS EN SECUNDARIA Y BACHILLERATO	15
5.3.1 Curso: 1º ESO.....	17
Práctica 1: Estudio y disección de un mejillón	20
Práctica 2: Disección de una planta.....	23
Práctica 3: Disección de un pez óseo	28
5.3.2 Curso: 3º ESO.....	32
Práctica 1: Disección de un corazón	33
Práctica 2: Disección de un ojo.....	39
Práctica 3: Disección de un encéfalo.....	42
5.3.3 Curso: 1º Bachillerato	48
Práctica 1: Disección de un riñón	49
Práctica 2: Disección y estudio de la lengua de un mamífero	53
Práctica 3: Observación y disección de un pulmón.....	57
6. CONCLUSIÓN	60
7. AGRADECIMIENTOS	60
8. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA	61
9. ANEXOS	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parte externa de un mejillón	21
Figura 2. Cara interna de la concha de un mejillón	21
Figura 3. Morfología interna del mejillón	22
Figura 4. Esquemas mudos de la anatomía de un mejillón	23
Figura 5. Anatomía de una flor.....	25
Figura 6. Anatomía de una hoja.....	25
Figura 7. Esquema mudo de la anatomía de una flor	27
Figura 8. Anatomía externa e interna de un pez óseo	29
Figura 9. Esquema mudo de pez óseo.....	31
Figura 10. Anatomía del corazón.....	35
Figura 11. Cara anterior del corazón.....	36
Figura 12. Cara posterior del corazón.....	36
Figura 13. Estructura interna del corazón	37
Figura 14. Esquema mudo de la anatomía de un corazón	38
Figura 15. Anatomía del ojo.....	39
Figura 16. Esquema mudo anatomía del ojo	41
Figura 17. Sopa de letras.....	41
Figura 18. Lóbulos del encéfalo	43
Figura 19. Corte longitudinal del cerebro humano	44
Figura 20. Encéfalo.....	45
Figura 21. Cara dorsal y ventral del encéfalo.....	46
Figura 22. Esquema mudo del encéfalo	47
Figura 23. Anatomía del riñón.....	50
Figura 24. Estructura interna de un riñón.....	52
Figura 25. Esquema mudo del riñón.....	52
Figura 26. Anatomía de la lengua.....	54
Figura 27. Distribución de los sabores en la lengua	54
Figura 28. Morfología externa de la lengua de cerdo	55
Figura 29. Morfología interna de la lengua de cerdo.....	56
Figura 30. Esquema mudo sabores de la lengua.....	56
Figura 31. Anatomía del pulmón.....	57
Figura 32. Laringe , Cartilago y tráquea	58
Figura 33. Material de laboratorio para la realización de disecciones	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 1	18
Tabla 2. Relación de contenidos criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 3	19
Tabla 3. Relación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 1	32
Tabla 4. Relación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 6	48
Tabla 5. Cuestionario para los alumnos sobre las prácticas	66

1. RESUMEN

El presente trabajo se engloba dentro de la asignatura de Biología y Geología que se imparte en Secundaria y Bachillerato. Se centra en la parte práctica de la materia, la cual es de gran importancia y enriquece el aprendizaje del alumnado.

La experimentación supone la adquisición de destrezas y habilidades así como la asimilación de contenidos teóricos de manera práctica. Dentro de la parte práctica de la enseñanza de la Biología, la disección de organismos (animales y vegetales) permite conocer su anatomía interna y externa, además de algunos aspectos de su fisiología.

En el presente trabajo se hace una propuesta de prácticas de disección de organismos en la asignatura de Biología y Geología adaptada al currículo y a los contenidos que le corresponde a cada nivel de enseñanza y que puede llevarse a cabo fácilmente en los centros educativos, teniendo en cuenta los medios de los que dispone cada uno de ellos.

Palabras clave: *Prácticas de laboratorio, biología, disección, organismo, secundaria, bachillerato.*

ABSTRACT

This study is included in the subject Biology and Geology, which is taught in High School. It is focused in the practical part of the subject, which is very important and enrich the learning of the students.

Experimenting means the acquisition of skills and abilities, as well as the understanding of knowledge in a practical way. Within the practical part of teaching Biology, dissection of organisms (animal and vegetable species) allows to know their internal and external anatomy, in addition to some aspects of their physiology.

In the present project a design of practical experiences is done based on dissection of organisms in the subject of Biology and Geology adapted to the curriculum and the content corresponding to each educational level, which can be easily carried out in the high schools, always taking into account the available resources.

Keywords: *Laboratory practices, Biology, dissection, organism, high school.*

2. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias experimentales como la Biología no se puede concebir desde un punto de vista únicamente teórico sino que es necesario fomentar el aprendizaje de los contenidos de forma práctica mediante la realización de observaciones, experiencias, experimentos, etc. (Rivero 2016).

Transmitir una concepción adecuada acerca de la naturaleza de las ciencias incluye la realización de trabajos prácticos de laboratorio (Romo Guadarrama y Hernández Millán 2009, Fernández 2013), actividad que es reiterante en la investigación en el ámbito de las ciencias experimentales.

Es de gran importancia que se fomente en estas prácticas el trabajo en equipo, pues muchas de ellas se realizan en grupos donde todos los alumnos deben colaborar de una manera u otra, dando pie a una participación activa de todo el alumnado en conjunto, consiguiendo que cada estudiante tenga la oportunidad de ser partícipe de su propio trabajo.

También va a aumentar su motivación, comprensión e interpretación de conceptos y procedimientos científicos. Además contribuirá a la adquisición de una disciplina de trabajo en el laboratorio, respetando las normas de seguridad e higiene así como valorando la importancia de utilizar los equipos de protección personal necesarios en cada caso (López Pérez y Durán González, 2008).

Según algunos estudios, (Parra, Silva y Benavides, 2015), se ha comprobado que la contribución de los ejercicios prácticos a la construcción de conceptos resulta de vital importancia ya que acerca a los estudiantes a procedimientos habituales del trabajo de laboratorio, además, permite consolidar los conocimientos teóricos.

La disección es uno de los muchos métodos utilizados para enseñar Biología. La disección ofrece una experiencia práctica que ayuda a los estudiantes a aprender mejor a seguir instrucciones, aumenta sus habilidades de observación y les ayuda a entender cómo funcionan los órganos y partes del cuerpo.

El ejercicio de la disección por parte de los estudiantes requiere de una teorización previa que posteriormente da lugar a una familiarización con las estructuras las cuales se van a identificar en el laboratorio, es decir, que para lograr un correcto ejercicio práctico se deben tener bases

que justifiquen dicha actividad. De igual manera se deben tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes debido a que estas orientarán las diversas dinámicas que van a influir en el desarrollo de la totalidad de las clases.

Un factor a tener en cuenta es que según el horario habitual de los centros educativos, se dispone de un tiempo reducido en el laboratorio (55 minutos), y de una gran diversidad del alumnado, entre los que encontramos a aquellos que están muy interesados en el tema y realizan preguntas frecuentemente y a los que, sin embargo, no les interesa y tienen un mal comportamiento, de tal manera que intentar mantener el orden y que los alumnos escuchen las indicaciones también lleva tiempo pudiendo acortar la duración de la práctica.(Oakley, 2012).

En la experimentación animal no hay que dejar de lado la posible controversia pedagógica que puede surgir de la disección. En contextos educativos, plantea una ética y las preocupaciones ambientales con respecto a la matanza de animales, la ignorancia de las normas de bienestar animal, así como el debilitamiento del respeto por la vida.

Muchos países han avanzado en la creación de normativas insistiendo en el bienestar de los animales que se utilizan para la investigación científica y para la educación en el ámbito universitario. Brasil y Uruguay son los dos países de Sudamérica que crearon leyes nacionales vinculadas al manejo de los animales en laboratorios de ciencias de los Centros de investigación y educación. En Uruguay, la ley 18.611 “Utilización de animales de experimentación, docencia, e investigación científica” promulgada en el año 2009 creó la CNEA (Comisión Nacional de Experimentación Animal) y estipula una serie de medidas para minimizar el sufrimiento de animales vertebrados que se utilizan con propósitos educativos y de investigación, así como para la reducción de sacrificios animales para estos fines (Silva 2014).

En un reciente trabajo Mazas y Fernández (2016) analizaron libros de texto de Biología y Geología de la Educación Secundaria Obligatoria española, con el objetivo de ver cuánto contenido hay en ellos relacionado con el bienestar animal. Se constató que en ninguno de los libros analizados se aborda explícitamente el bienestar animal y que solo en algunas de las actividades se exponen y comentan experiencias con animales y su protección.

También hay que tener en cuenta que no es lo mismo la cría de animales exclusivamente para investigación que se utilizan frecuentemente en medicina y otros ámbitos para experimentar y poder extrapolar los resultados a los seres humanos y de este modo curar enfermedades o

buscar tratamientos, que trabajar con animales que se pueden obtener en la carnicería o pescadería y que se sacrifican con un fin alimentario.

Los organismos o partes de los mismos que se utilizan en la ESO y Bachillerato para la realización de las prácticas de disección se consiguen en estos establecimientos, con lo cual no se sacrifica el animal para uso exclusivo de las prácticas de laboratorio.

Derivado de esta polémica se han propuesto otras alternativas como la simulación de disecciones virtuales, modelos 3D, muestras con plastilina, videos, diapositivas, etc. de manera que los docentes eviten las controversias éticas asociadas con la disección sin comprometer el aprendizaje de los estudiantes (Romo Guadarrama, 2009).

En la actualidad, y con el creciente desarrollo de las TIC en la enseñanza, se proponen laboratorios virtuales para la enseñanza de la Biología (Morcillo Ortega y López García 2007). En estos se simulan situaciones que se llevarían a cabo en el laboratorio, pero que muchas veces no son posibles, debido a la falta de medios o de tiempo. Las disecciones de organismos que cada vez están menos presentes en los laboratorios de enseñanza secundaria por razones éticas y de disponibilidad de material y de tiempo, pueden realizarse ahora de manera virtual a través de un soporte informático. Hay algunos ejemplos disponibles en Internet, en los que se puede estudiar la anatomía interna de una rana o de un cerdo.

También existen opiniones de algunos autores como (Mosterín 2006) que señala que la creciente consideración moral de los animales y la preocupación por evitar la crueldad en relación a ellos, ha llevado a poner en entredicho gran parte de los experimentos dolorosos que se realizan sobre animales vivos, y defiende que muchos de esos experimentos son innecesarios y carecen de justificación.

En este trabajo nos centraremos en la observación de organismos tanto animales como vegetales mediante la disección que es uno de los muchos métodos que se utilizan para la enseñanza de la Biología.

Son muchas las ventajas derivadas de este método práctico como la impresión duradera que deja en la mente de cualquier estudiante que haya participado en ella, lo que facilitará el aprendizaje de los contenidos teóricos.

No hay que dejar de lado las reacciones del alumnado frente a este tipo de prácticas pues no siempre es positiva, habrá alumnos muy interesados y que muestren una gran curiosidad y

afán por aprender manipulando y descubriendo la anatomía, y habrá otros a los que les resulte desagradable observar, oler o tocar estos organismos, llegando incluso a marearse o desmayarse al ver la sangre que puede estar presente durante esta técnica.

Esto hace que haya docentes que muestren actitudes reacias a la hora de llevar a cabo este tipo de actividades, aparte de otras cuestiones que limitan el poder hacer disecciones y se han comentado anteriormente como la posible controversia del bienestar animal o la falta de material o infraestructuras en el centro educativo y más concretamente en el laboratorio destinado a esta asignatura de Biología y Geología.

3. JUSTIFICACIÓN

En este trabajo fin de Máster se ha seleccionado el tema de la parte práctica de laboratorio para la observación de organismos mediante disección en la enseñanza de la asignatura de Biología y Geología en las etapas de Secundaria y Bachillerato ya que se considera de gran importancia el hecho de poder contemplar y manipular los diferentes organismos “in situ”. Además nos permite extrapolar estos contenidos al ser humano, en aquellos casos cuyas estructuras sean semejantes anatómica y funcionalmente.

El desarrollo de estas prácticas permite a los alumnos desenvolverse en el laboratorio de forma autónoma, respetando las normas de seguridad y cuidando el material en todo momento. De igual manera se intenta motivar a los alumnos con una actividad práctica que sea más dinámica y amena que una explicación teórica en clase. La disección resulta bastante atractiva para muchos de ellos con lo cual muestran mayor interés siendo más sencillo retener los conocimientos sobre ese tema.

Durante el periodo de prácticas externas del Máster de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (Prácticum) que he realizado en un centro de enseñanza secundaria, tuve la ocasión de presenciar y participar en varias prácticas de disección con los estudiantes de 3º de la ESO y de 1º de Bachillerato conociendo de cerca cómo se comportan los alumnos y su motivación, de manera que, basándome en esto, he podido describir ciertas disecciones en este trabajo que sin duda dejan buena impresión en los estudiantes. Esta forma de trabajar los contenidos, así como la gran importancia que se le da al trabajo práctico en el laboratorio, me llevaron a decidir plantear el tema de la disección como contenido en el que centrarme para realizar mi trabajo Fin de Máster.

4. OBJETIVOS

La realización de prácticas de disección para la observación de organismos es de gran importancia desde el punto de vista didáctico para el aprendizaje de la Biología, de tal manera que los objetivos del presente TFM, serían los siguientes:

Objetivo general:

- Proponer una serie de prácticas dirigidas por los docentes responsables de la asignatura de Biología y Geología, para que los alumnos puedan realizarlas en sus centros educativos.

Objetivos específicos:

- Aprender, gracias a la observación de organismos, y de su disección, conceptos anatómicos y fisiológicos relevantes.
- Fomentar la parte práctica en la etapa de aprendizaje que comprende secundaria y bachillerato.
- Describir los procedimientos encaminados a seguir un correcto desarrollo de las prácticas.
- Conocer la gran importancia que tiene respetar las normas de seguridad del laboratorio con una correcta utilización del mismo.
- Desarrollar las prácticas adaptadas a cada nivel educativo y encuadrarlas dentro del currículo de cada curso.
- Mostrar que es posible una armonía entre la disección de organismos y la controversia ética que implica el bienestar animal.
- Destacar la importancia de la manipulación y la observación “in situ” de organismos por parte del alumnado en el desarrollo de las prácticas.
- Crear un documento que sirva como guía a los docentes que estén interesados en realizar prácticas de laboratorio de este tipo.

5. DISEÑO Y DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE DISECCIÓN

5.1 CONTEXTO EDUCATIVO Y LEGISLATIVO

Según las **Órdenes ECD/362 y 363 /2015**, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria y bachillerato en la Comunidad de Castilla y León:

En la Educación Secundaria Obligatoria la materia de Biología y Geología debe contribuir a que el alumnado adquiera unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan adquirir una alfabetización científica y con ello se familiarice con todo lo relacionado con la naturaleza y las ideas básicas de la ciencia y que ayude a la comprensión de los problemas a cuya solución puede contribuir el desarrollo científico y tecnológico.

La particularidad esencial de estas materias es su carácter eminentemente experimental, por esta razón, en el desarrollo de los contenidos curriculares adquieren una especial relevancia los aspectos prácticos, o más relacionados con procedimientos.

Mediante el trabajo experimental, se mejoran una serie de capacidades de gran importancia, tales como la manipulación de los instrumentos de laboratorio, la organización del trabajo experimental, el respeto por las normas de limpieza y seguridad, el trabajo en equipo, etc.

Todas estas tareas deben facilitar la aproximación de los estudiantes a los conceptos científicos y a su mejor comprensión. La práctica cotidiana de estas materias ha de buscar un trabajo compensado entre actividades que se desarrollen en el aula y las que tengan lugar en el laboratorio, por lo que ha de conseguirse una diversificación y complementariedad entre unas y otras.

Por lo tanto, la realización de actividades prácticas adaptadas a cada curso, hará que el alumnado tenga que desarrollar el método científico proporcionándole capacidad de trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades experimentales, que le servirá de motivación para el estudio.

Esta asignatura actualmente se imparte en los cursos de 1º, 3º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria, y en 1º y 2º de Bachillerato. Sin embargo, revisando el temario que existe en cada nivel, la propuesta de prácticas de disección de organismos se diseña para 1º y 3º de la ESO, y para 1º de Bachillerato. Esto se debe a que en el currículo de 4º de la ESO no se imparten contenidos relacionados con anatomía de organismos como se hace en 1º ó 3º de Educación Secundaria Obligatoria. En 2º de Bachillerato, los contenidos que se imparten tampoco dan

pie a hacer disecciones, además de que en este curso están preparándose para las pruebas de acceso a la Universidad y no disponen de mucho tiempo para ir al laboratorio.

La parte práctica de esta asignatura no solo comprende aquellas actividades que se puedan realizar en el laboratorio como las disecciones propuestas en el presente trabajo u otras sesiones enfocadas al aprendizaje de otros contenidos como observación al microscopio de tejidos, de las fases de la mitosis, identificación de biomoléculas, fermentaciones, etc....sino también salidas al campo o visitas a algunos museos o centros de educación ambiental.

Todo esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de planificar y diseñar tanto las sesiones teóricas como prácticas que se van a realizar durante un curso académico, repartiendo las horas disponibles de manera que no haya problemas de tiempo para impartir los contenidos destinados a ese curso.

En los centros educativos existe la posibilidad de cursar una asignatura optativa en 1º de Bachillerato, denominada “**Anatomía aplicada**” (Anexo 9.1).

En esta asignatura, los contenidos que se desarrollan están totalmente vinculados con la anatomía humana, es por ello, que las prácticas de disección que se exponen en el presente trabajo se pueden realizar dentro del marco de esta asignatura optativa.

Además, el hecho de que sea optativa en lugar de obligatoria hace que, en general, los alumnos que se matriculan en ella estén muy interesados, lo que facilitará su impartición.

5.2 COMPETENCIAS

Las competencias clave que se deben desarrollar se recogen en la **Orden ECD/65/2015**, del 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, secundaria obligatoria y bachillerato y son las siguientes:

- **Comunicación lingüística:** Es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** Inducen y fortalecen algunos aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales para la vida.

En una sociedad donde el impacto de las matemáticas, las ciencias y las tecnologías es determinante, la consecución y sostenibilidad del bienestar social exige conductas y toma de decisiones personales estrechamente vinculadas a la capacidad crítica y visión razonada y razonable de las personas. A todo ello contribuye esta competencia.

- **Competencia digital:** Implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.

Esta competencia supone, además de la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización, la lectura y la escritura, un conjunto nuevo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser competente en un entorno digital.

- **Aprender a aprender:** Esta competencia es fundamental para el aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida y que tiene lugar en distintos contextos formales, no formales e informales.

Esta competencia se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje.

- **Competencias sociales y cívicas:** Implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, entendida desde las diferentes perspectivas, en su concepción dinámica, cambiante y compleja, para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos cada vez más diversificados; para

elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos, así como para interactuar con otras personas y grupos conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas.

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:** Implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto.
- **Conciencia y expresiones culturales:** implica conocer, comprender, apreciar y valorar con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos.

5.3 PROPUESTA DE PRÁCTICAS EN SECUNDARIA Y BACHILLERATO

Estructura de un guión de prácticas

Según la estructura que habitualmente se sigue a la hora de elaborar un guión de prácticas, se incluyen los siguientes apartados: Fundamento teórico con el fin de aportar a los alumnos una serie de ideas previas, aunque estos contenidos generalmente se han visto en clase con anterioridad. A este, le deben seguir los objetivos de la práctica, los cuales deberán irse cumpliendo a lo largo de la misma en la medida de lo posible. Posteriormente una lista con los instrumentos o materiales que se van a necesitar, teniendo en cuenta los materiales disponibles en el centro y aquellos que no implican grandes riesgos para los alumnos (en caso de que no se disponga de algún instrumento específico, se puede usar otro de similares características o que realice la misma función). Finalmente, el procedimiento a seguir con los datos necesarios y con un orden lógico de actuación para que no haya confusión en cuanto a la realización de la práctica. En el guión de prácticas es de gran ayuda intercalar algunas imágenes, esquemas o dibujos explicativos para tener una visión más clara y visual de los contenidos.

Al final de la práctica es conveniente incluir algunas cuestiones, actividades de relacionar o esquemas referentes a lo observado para comprobar que se ha entendido lo que se ha visto durante la sesión y que se han cumplido los objetivos de manera satisfactoria. Esta hoja de actividades se les entregará en un documento aparte y algunas de ellas tendrán que realizarlas en el mismo laboratorio una vez finalizada la práctica y otras como tarea para casa, ya que hay cuestiones que requieren la búsqueda de información complementaria. Posteriormente será corregida en el aula o entregada al profesor para que la corrija.

Evaluación

En lo referente a la evaluación de las prácticas, hay diversos criterios según el docente que las imparta, sin embargo, lo más frecuente es que su peso en la asignatura completa de Biología y Geología suponga un 20% de la nota total. El resto (80%) se suele dividir en un 60 % de peso en el examen final de contenidos de la asignatura y un 20 % repartido en diferentes actividades que se puedan hacer en el aula (trabajos de exposición, trabajos en grupos, control sorpresa de contenidos, actitud dentro del aula, puntualidad en las clases etc.).

Dentro de este porcentaje que se le asigna a la parte práctica de la asignatura hay que valorar diferentes aptitudes como por ejemplo una correcta realización de la práctica, respeto entre los

propios compañeros y con el docente, cuidado del material de laboratorio, etc. En definitiva, un buen comportamiento y cumplimiento de las normas a lo largo de la sesión.

Durante un curso académico en la asignatura de Biología y Geología, además de las prácticas de laboratorio, también se pueden llevar a cabo salidas al campo, excursiones, rutas o visitas a distintos museos, siempre dentro de las posibilidades de cada centro educativo y la predisposición del profesor encargado de la asignatura. Estas actividades también quedarían contempladas en este porcentaje dentro de la asignatura para su evaluación.

Para conocer la opinión del alumnado con respecto a la realización de esas prácticas de disección se les puede pasar un cuestionario al final del curso académico para que valoren y den su opinión personal sobre las mismas, manifestando posibles mejoras. De este modo el docente podrá comprobar de una manera más personalizada el impacto que han dejado estas prácticas en sus alumnos.

Dicho cuestionario no será evaluable dentro de las calificaciones de la asignatura sino que servirá únicamente como orientación. (Anexo 9.2)

Temporalización

Respecto a la temporalización de estas prácticas de disección durante un curso académico, es difícil asignar un número concreto de las mismas pero sería conveniente realizar al menos 3 prácticas por curso. Si no se dispone de tiempo, se acortarían o se realizarían únicamente 1 ó 2, siempre teniendo en cuenta que las clases teóricas también son necesarias para el correcto desarrollo de la asignatura y por supuesto un complemento para comprender los conceptos que se van a ver en las disecciones en el laboratorio.

5.3.1- Curso: 1º ESO

Según la **ORDEN EDU/362/2015** de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León en el primer curso de ESO, los contenidos de la materia de Biología y Geología están divididos en 3 bloques temáticos. Aunque existe otro bloque (Bloque 1), que incluye la metodología científica, habilidades, destrezas y estrategias, este no se da como parte de los contenidos teóricos en el aula, sino que a lo largo del curso se van adquiriendo estas destrezas que incluyen el uso de vocabulario científico, búsqueda y selección de información científica además de temas relacionados con la seguridad y el buen uso del laboratorio.

Aunque este bloque se incluya solo en el primer curso de ESO, realmente se desarrollará a lo largo de toda la etapa de Educación Secundaria y Bachillerato en todas aquellas actividades que impliquen el uso de metodología científica y la utilización del laboratorio.

El bloque donde se imparten los contenidos que se pretenden mostrar con estas disecciones es el bloque 3: “La biodiversidad del planeta Tierra”. Este bloque tiene asociados unos estándares de aprendizaje evaluables y unos criterios de evaluación.

Bloque 1: Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>La metodología científica. Características básicas. La experimentación en Biología y Geología: obtención y selección de información a partir de la selección y recogida de muestras del medio natural. Normas básicas de seguridad en el laboratorio. Observación de muestras en el laboratorio. Manejo del microscopio óptico y de la lupa binocular.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel. 2. Buscar, seleccionar e interpretar la información de carácter científico y utilizar dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural y la salud. 3. Realizar un trabajo experimental sencillo con ayuda de un guión de prácticas de laboratorio o de campo describiendo su ejecución e interpretando sus resultados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico, expresándose de forma correcta tanto oralmente como por escrito. 2. Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes. 3. Transmite la información seleccionada de manera precisa utilizando diversos soportes. 4. Utiliza la información de carácter científico para formarse una opinión propia y argumentar sobre problemas relacionados. 5. Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado. 6. Desarrolla con autonomía la planificación del trabajo experimental, utilizando tanto instrumentos ópticos de reconocimiento, como material básico de laboratorio, argumentando el proceso experimental seguido, describiendo sus observaciones e interpretando sus resultados.

Tabla 1. Relación de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 1

Bloque 3: La biodiversidad del planeta Tierra		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
-Invertebrados: poríferos, cnidarios, anélidos, moluscos, equinodermos y artrópodos (arácnidos, miriápodos, crustáceos e insectos). Características anatómicas y fisiológicas. -Vertebrados: peces (osteíctios y condriictios), anfibios, reptiles aves y mamíferos. Características anatómicas y fisiológicas. -Plantas: musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características generales y singulares de cada grupo taxonómico. Órganos y procesos reproductores de las gimnospermas y angiospermas. La flor, el fruto y la semilla.	1. Describir las características generales de los grandes grupos taxonómicos y explicar su importancia en el conjunto de los seres vivos. 2. Caracterizar a los principales grupos de invertebrados y vertebrados. 3. Determinar a partir de la observación las adaptaciones que permiten a los animales y a las plantas sobrevivir en determinados ecosistemas. 4. Conocer las funciones vitales de las plantas y reconocer la importancia de estas para la vida.	1. Identifica y reconoce ejemplares característicos de cada uno de estos grupos, destacando su importancia biológica. 2. Discrimina las características generales y singulares de cada grupo taxonómico. 3. Asocia invertebrados comunes con el grupo taxonómico al que pertenecen. 4. Reconoce diferentes ejemplares de vertebrados, asignándolos a la clase a la que pertenecen. 5. Relaciona la presencia de determinadas estructuras en los animales y plantas más comunes con su adaptación al medio.

Tabla 2. Relación de contenidos criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 3

Las prácticas que se proponen durante este curso encajan con el currículo del tercer bloque temático donde se estudia la diversidad de la vida, partiendo de la estructura y funciones celulares, describiendo las características básicas de los principales tipos de organización de los seres vivos.

En este primer curso de la etapa de Secundaria se van a plantear 3 prácticas:

- Estudio y disección de un mejillón
- Disección de una planta (flor y hojas)
- Disección de un pez óseo

Estas prácticas pueden adaptarse a otros niveles superiores como 1º de Bachillerato, de tal manera que los contenidos serían más complejos y se profundizaría más en algunos aspectos relevantes.

El currículo de 1º de la ESO nos permitiría también realizar otras disecciones como la del cangrejo de mar y de río o la del calamar (dentro de invertebrados) o diferentes especies de plantas. En la disección del pez óseo existen múltiples posibilidades (trucha, sardina, jurel,

boquerón...). Algunas especies permiten distinguir mejor sus estructuras anatómicas debido generalmente al tamaño. Por tanto, la elección de una especie u otra dependerá de la disponibilidad de las especies en la pescadería y del presupuesto del que se disponga.

Se dispondrá de un ejemplar por cada grupo de estudiantes que serán de entre 3 y 4 personas para que todos los componentes del grupo tengan la oportunidad de participar en la manipulación del pez.

A continuación se explican con detalle cada una de las prácticas.

Práctica1: Estudio y disección de un mejillón

Esta práctica se propone para los alumnos de 1º de la ESO, ya que es sencilla de realizar y además encaja dentro del temario de este 1º curso, encuadrándose dentro del Bloque 3: “La biodiversidad del planeta Tierra”. En este bloque donde se ven contenidos relacionados con la diversidad de los seres vivos, se incluyen los invertebrados, y dentro de estos, los moluscos como el mejillón, del cual se va a realizar la disección.

-Fundamento teórico

Los mejillones son moluscos, invertebrados (sin esqueleto), con una concha formada por dos valvas (bivalvo), es acuático y sus branquias forman superficies planas (lamelibranquio). Son animales filtradores que viven fijados en el sustrato.

-Objetivos

- Familiarizarse con el trabajo en el laboratorio, mantener el orden y limpieza del mismo.
- Estudiar la morfología y anatomía de un molusco, tanto interna como externa.
- Observar al microscopio las branquias laminares.
- Introducir las técnicas de disección a los alumnos.

-Material

- Mejillones
- Cubeta de disección o bandeja

- Pinzas y tijeras
- Microscopio
- Porta y cubre objetos

-Procedimiento

a) Estudio de la concha (morfología externa)

- Observa la concha con atención. El extremo puntiagudo (umbo) es la parte anterior donde se sitúa la boca del animal. A partir de aquí y hasta el borde posterior, pueden distinguirse las estrías de crecimiento.
- Comprueba si existe algún animal adherido a la concha, Si los hubiera, estos suelen ser tubos calcáreos de gusanos, balanus (crustáceo), etc.
- Introduce con cuidado las tijeras por la abertura anterior de las conchas.
- Corta el músculo abductor posterior y abre las valvas. Separa el manto de la concha con cuidado y coloca el ejemplar sobre la cubeta o la bandeja para estudiar la concha y el animal por separado.

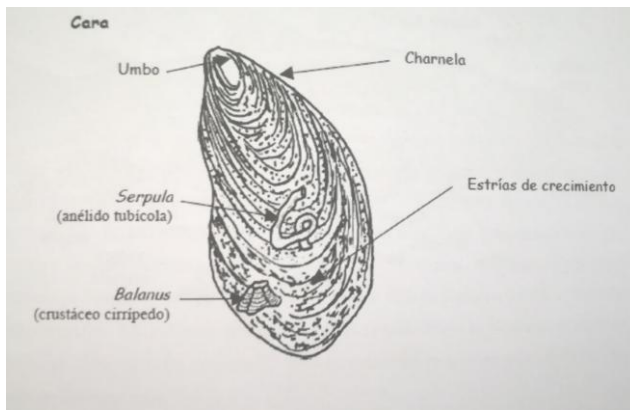


Figura 1. Parte externa de un mejillón

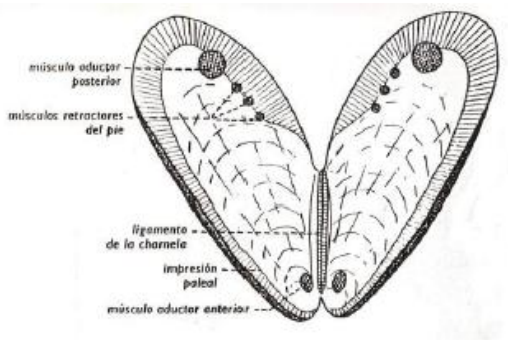


Figura 2. Cara interna de la concha de un mejillón

b) Estudio anatómico del cuerpo (morfología interna):

- Termina de abrir las valvas y obsérvalas interiormente con y sin el animal
- Identifica en la concha la charnela o ligamento, las impresiones de los músculos aductor anterior y aductor posterior, los músculos retractores del pie y la impresión paleal (borde del manto).
- Separa el animal de la concha y examínalo lateral y dorsalmente, orientándote por los músculos aductores. Verás el manto formado por los dos lóbulos anaranjados con bordes festoneados de color pardo negruzco abierto por su parte ventral dejando paso al biso y al pie que salen por la cavidad paleal.
- Localiza en la parte exterior el musculo aductor anterior, el posterior, el hepatopáncreas (de color amarillo verdoso), el corazón, los vasos sanguíneos y el ojal.

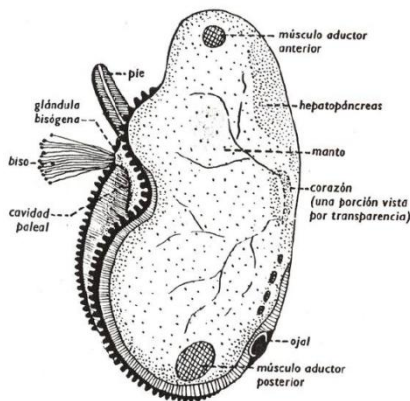


Figura 3. Morfología interna del mejillón

c) Observación del epitelio vibrátil

Corta un trozo de branquia y sitúala en un porta junto con una gota de agua. Coloca un cubre y observa al microscopio.

Está completamente cubierto de cilios que mueven el agua de forma continua para conseguir una buena captación de oxígeno en las branquias.

Realiza un dibujo esquemático de lo que observas en el microscopio y luego pégalo en la hoja de actividades que se entrega al final de la práctica.

Actividad

1. Completa las distintas partes del mejillón vistas durante la práctica.

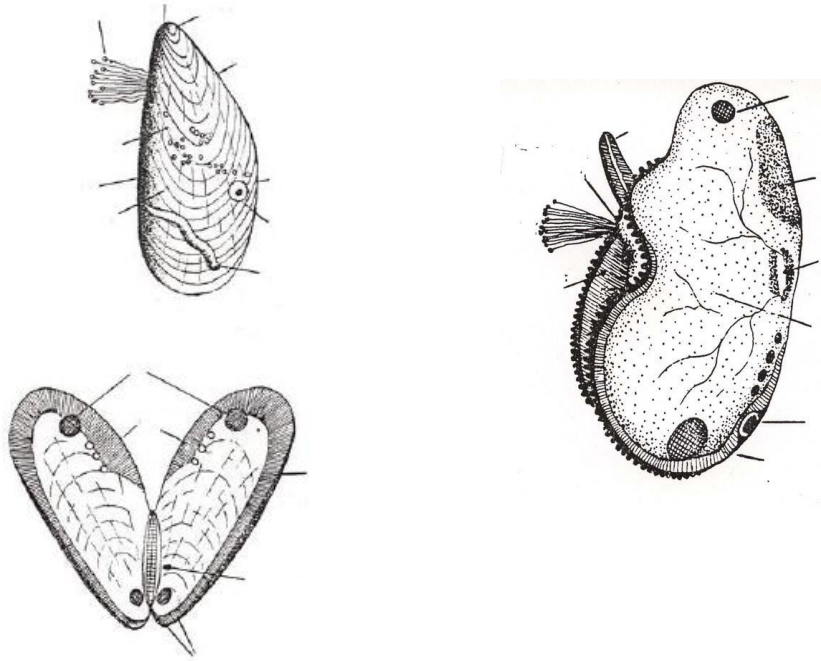


Figura 4. Esquemas mudos de la anatomía de un mejillón

2. Pega el dibujo que has hecho del epitelio vibrátil visto al microscopio.

Práctica 2: Disección de una planta

La práctica de disección de una especie vegetal nos permite conocer de qué elementos está compuesta, además de la funcionalidad de cada uno de ellos.

Esta práctica se desarrolla en este curso dentro del Bloque 3. “La biodiversidad en el planeta Tierra”, más concretamente en el apartado referente a “Plantas: musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Características generales y singulares de cada grupo taxonómico. Órganos y procesos reproductores de las gimnospermas y angiospermas. La flor, el fruto y la semilla”.

En esta práctica nos centraremos en conocer la estructura de una flor realizando su disección. También aprovecharemos para ver diversos tipos de hojas, y distinguir sus distintas partes de manera práctica y sencilla. Las especies de flores que se suelen usar más frecuentemente son las azucenas o lirios.

Esta actividad se puede dividir en dos sesiones si no diera tiempo a realizarla en una sola, de tal manera que en una de ellas se vería todo lo referente a la flor y en otra el estudio de las hojas (para esta última no es necesario ir al laboratorio y se puede hacer en el aula).

-Fundamento teórico

Anatomía de una flor:

La característica más importante de las angiospermas es la aparición de verdaderas flores.

La flor es la estructura de la planta encargada de la reproducción sexual.

Las flores típicas, completas o perfectas presentan cuatro conjuntos de hojas de fuera hacia dentro, y son:

-El cáliz: está formado por sépalos, hojas pequeñas de color verde que se encargan de proteger la flor. Esta es la primera parte de la flor que se desarrolla y sirve para proteger el resto de las partes.

-La corola: formada por los pétalos, hojas de vistosos colores y formas que ayudan a atraer los insectos para que se lleve a cabo la polinización.

Existen algunas flores que no poseen ni cáliz, ni corola, son las llamadas flores desnudas.

El **androceo**: está formado por los **estambres**, que son los que se encargan de formar el polen. Los estambres se componen de un filamento, al final del cual se encuentran las anteras, las cuales contienen los granos de polen.

El **gineceo** o **pistilo** tiene forma de botella alargada y se encuentra dividido en 3 partes: **estigma**, en la parte superior; el **estilo**, de forma alargada; y el **ovario** donde se encuentran los óvulos y tiene lugar la fecundación para la reproducción de las plantas.

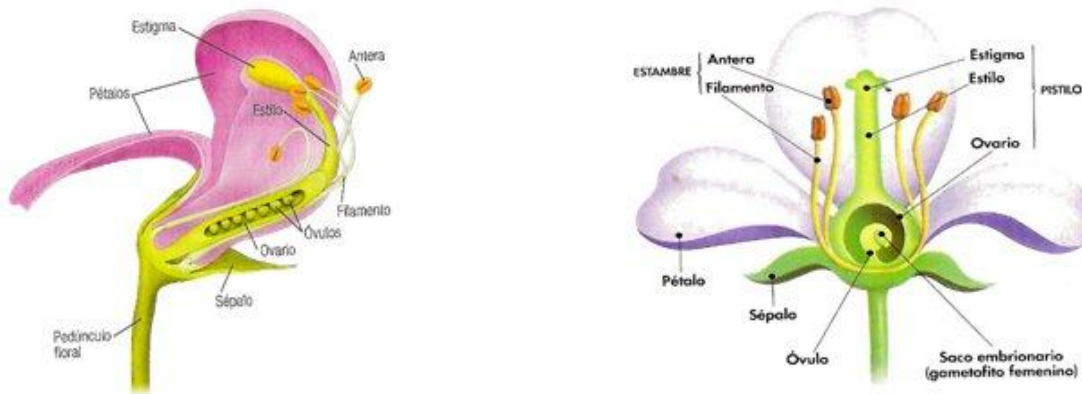


Figura 5. Anatomía de una flor

Morfología de una hoja:

Las hojas son los órganos de la planta especializados en captar la energía de la luz mediante la fotosíntesis.

Normalmente constan de una zona que es plana llamada **limbo** y de un **peciolo** que une el limbo al tallo.

En la base del peciolo pueden existir unas estructuras denominadas **estípulas**, de morfología muy variable.

Si el limbo de la hoja no se divide en porciones individuales se dice que la hoja es **simple**.

Cuando el limbo se divide en porciones individuales, cada una de ellas se inserta directamente en el nervio medio de la hoja (llamado raquis). En este caso, la hoja es **compuesta**.

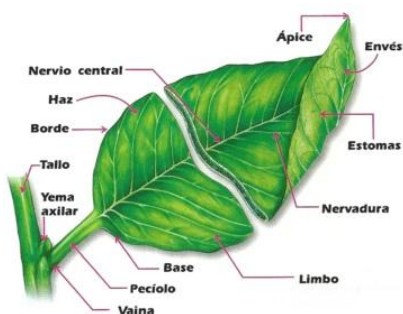


Figura 6. Anatomía de una hoja

-Objetivos

- Identificar las distintas partes de la flor.
- Observar y valorar la diversidad morfológica de las flores.
- Conocer la función de alguna de sus estructuras.
- Observar los distintos tipos de hojas y las diferentes partes que la componen.

-Material

- Flores de diferentes tipos
- Hojas de diferente forma y tamaño
- Aguja
- Tijeras y pegamento
- Lápices de colores
- Microscopio

-Procedimiento

1. Recoge algunas flores del campo y hojas o utiliza las que te proporciona tu profesor/a.
2. Pon la flor boca abajo y separa con cuidado los sépalos que forman el cáliz y los pétalos que forman la corola.
3. Coloca las piezas en un folio blanco, pégalas y pon los nombres de cada una de las estructuras. Realiza un esquema con las partes que puedes ver.
4. Separa todos los estambres, formados de antera y filamento.
5. Separa el carpelo del pistilo e identifica sus tres partes: ovario, estilo y estigma.
6. Deposita el polen en un porta objetos y obsérvalo al microscopio. Haz un dibujo de lo que ves. Este dibujo deberás pegarlo en la hoja de actividades que se te dará final de la práctica.
7. Estudio de las hojas. Coge las hojas y determina su forma, distingue entre haz y envés, cómo es el borde, si tiene peciolo (unión al tallo) y como se distribuyen sus nervios (paralelos o en forma de árbol).
8. Pega las hojas colocadas por grupos en una cartulina e indica sus partes. Coloca unas por el haz y otras por el envés para mostrar la diferencia.

Actividad

1. Completa los nombres de las estructuras que conozcas.

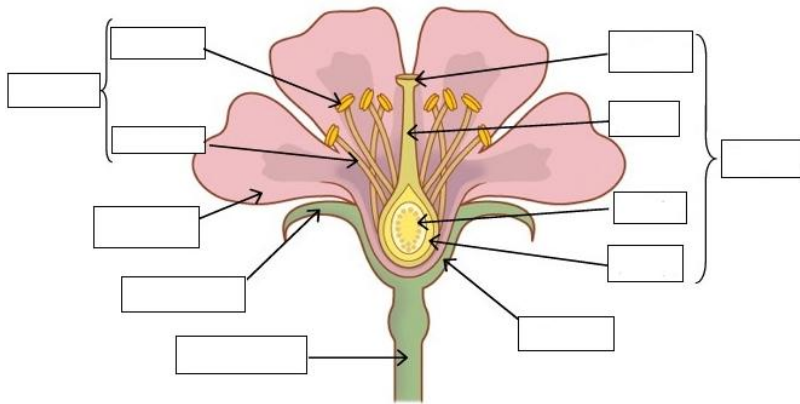


Figura 7. Esquema mudo de la anatomía de una flor

2. Dibuja esquemáticamente una hoja por sus dos partes haz y envés y escribe las partes que conozcas de la misma.
3. ¿Todas las flores poseen la doble envuelta formada por el cáliz y la corola?
4. ¿Todas las flores son hermafroditas, es decir, todas tienen androceo y gineceo?
5. ¿Las flores que has examinado son flores completas? ¿Por qué?
6. Pega el dibujo que has hecho del polen visto al microscopio.

Práctica 3: Disección de un pez óseo

La práctica de diseccionar un pez óseo se encuadra dentro del 1º curso de ESO en el Bloque 3 referido a: “La biodiversidad en el planeta Tierra” dentro del cual se estudian los organismos vertebrados, entre ellos los peces (osteíctios y condrocitos). En este caso la disección se realizará de un osteíctio. Existen gran cantidad de especies que se pueden utilizar como jurel, sardina, trucha, etc.

-Fundamento teórico

Los peces tienen su cuerpo dividido en cabeza, tronco y cola. La columna vertebral consiste en una serie de vértebras unidas entre sí por ligamentos, permitiendo esas uniones el movimiento lateral entre cada par de ellas. La columna vertebral es, por tanto, flexible. Los músculos en cada lado de la columna se contraen de manera alterna, desde la cabeza a la cola, causando un movimiento nodular a lo largo del cuerpo. El cuerpo es fusiforme, lo que reduce la resistencia al nadar.

Su piel está cubierta por escamas que se superponen e imbrican como tejas de un tejado de forma que su piel no está expuesta. El opérculo es una estructura ósea que cubre y protege las branquias. El tronco es la región que encontramos entre la cabeza y el ano, y contiene las vísceras. En ambos lados encontramos la línea lateral. Aquí se hallan las aletas, siendo las principales:

- La **aleta dorsal** que se encuentran en el dorso. Un pez puede tener hasta 3 aletas dorsales.
- La **aleta caudal**, localizada al final del pedúnculo caudal.
- La **aleta anal**, en la parte ventral, a continuación del ano.
- **Aletas pectorales pareadas**, en cada lado, normalmente detrás del opérculo.
- **Aletas pélvicas** o **ventrales** localizadas en la parte ventral tras las pectorales.

Los órganos utilizados en la respiración son las **branquias**; los huesos operculares conforman la cámara branquial. El agua entra a través de la boca, y sale a través del opérculo tras pasar por las branquias, que son filamentos que absorben oxígeno mediante una densa red de capilares.

El corazón es ventral, localizado detrás de las branquias. Los peces óseos tienen en su cavidad corporal una estructura alargada llena de gas, justo bajo la columna vertebral. La vejiga natatoria hace que el pez flote de manera que, a diferencia de los tiburones, el pez no se hunde cuando deja de nadar. Cuando el pez nada a una profundidad distinta, la presión debe ser regulada.

El sistema excretor está constituido por dos riñones, situados sobre el sistema digestivo. En la mayoría de especies, las gónadas son órganos de similar tamaño.

En las imágenes que se muestran a continuación puedes ver la anatomía interna y externa de un pez óseo:

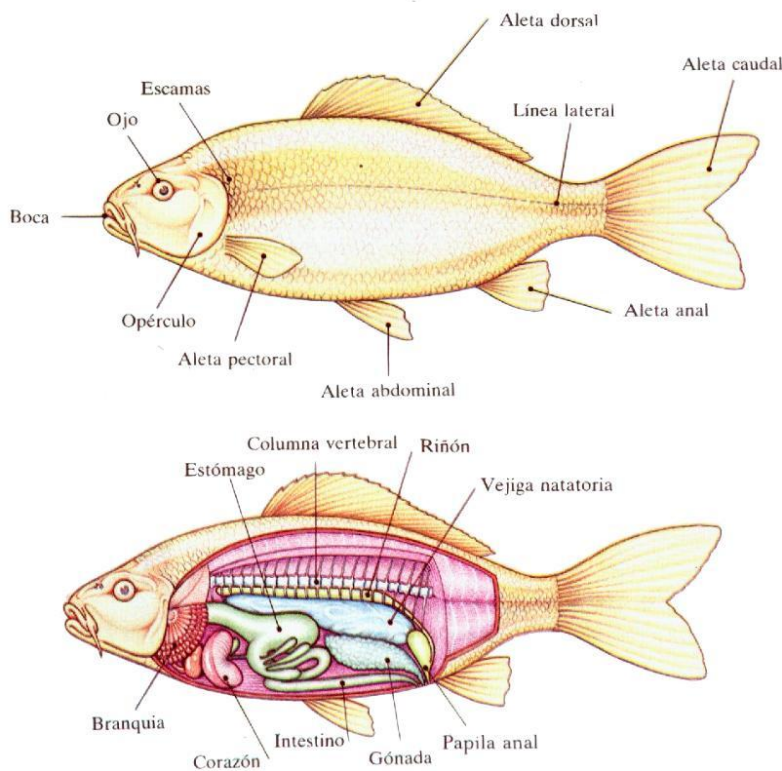


Figura 8. Anatomía externa e interna de un pez óseo

-Objetivos

- Comprender la organización general de un pez.
- Aprender técnicas básicas de disección.
- Estudiar el funcionamiento de algunos de los órganos del pez.

-Material

- Tijeras, bisturí, aguja, pinzas

- Cubeta o bandeja de disección
- Pez óseo
- Guantes de látex (opcional)

-Procedimiento

Para el estudio de la **anatomía externa** se seguirán los siguientes pasos:

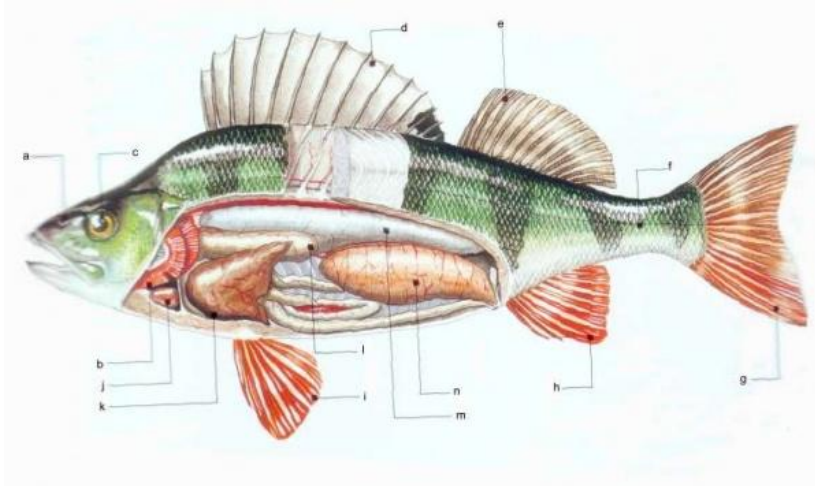
1. Coloca el ejemplar en la cubeta de disección.
2. Despliega con ayuda de las pinzas todas las aletas para su identificación. Levanta el opérculo y observa las branquias (número y color). Examina la superficie del cuerpo, los dientes, la lengua, los ojos y la línea lateral.
3. Realiza un dibujo de la anatomía externa, indicando el nombre de cada una de sus partes, describe también las características observadas.
4. Observa con la lupa binocular una escama normal y otra de la línea lateral.

Ahora pasamos a estudiar la **anatomía interna** del organismo:

1. Para realizar la disección, corta con las tijeras desde el orificio anal hasta el opérculo.
2. Realiza dos nuevos cortes transversales desde el ano y el opérculo hacia la espina dorsal. Levanta con cuidado la pared del cuerpo para dejar al descubierto el interior del abdomen.
3. Extrae a continuación los órganos fuera de la cavidad abdominal y extiéndelos dentro de la cubeta de disección. Debes observar la vejiga natatoria que está al lado del riñón que se encuentra entre esta y la columna vertebral. Al lado de las branquias hay un órgano rojo de forma cuadrada: el hígado. Levanta el hígado y aparecerá un órgano de forma triangular: el corazón.
El tubo digestivo comienza con la boca, sigue con el estómago, el intestino y acaba en la cloaca. Las glándulas genitales desembocan por un fino tubo en la abertura anal.
4. Corta el opérculo para dejar las branquias al descubierto. Extrae una, colócala dentro de una placa Petri con agua y obsérvala con la lupa binocular. Dibuja lo que observes. Debes pegar este dibujo en la hoja de actividades que se te dará al final de la práctica.

Actividad

1. ¿A qué parte de la anatomía del pez corresponde cada una de las letras señaladas en el esquema? Escribe al lado de la letra el nombre de la estructura que corresponda:



a.	h.
b.	i.
c.	j.
d.	k.
e.	l.
f.	m.
g.	n.

Figura 9. Esquema mudo de pez óseo

CUESTIONES:

1. ¿Qué diferencias se observan entre las escamas normales y las de la línea lateral?
2. ¿Cuántas branquias tiene? ¿Por qué presentan tantos repliegues? ¿Por qué está situado el corazón tan cerca de las branquias?
3. ¿De dónde toman el oxígeno los peces? ¿En qué órgano del cuerpo se lleva a cabo el intercambio gaseoso?
4. Pega el dibujo de la escama vista a la lupa.

5.3.2 –Curso: 3º ESO

En el tercer curso se plantea el concepto de salud y enfermedad, así como los tipos, causas y formas de prevención. Se aborda también la descripción de los principales aparatos y sistemas del organismo humano y especialmente su fisiología básica.

Las prácticas que se proponen durante este 3º curso de la ESO encajan con el currículo del primer bloque temático “Las personas y la salud. Promoción de la salud” y cuyos estándares de aprendizaje evaluables y criterios de evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Bloque 1: Las personas y la salud. Promoción de la salud		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
- Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables. - La función de relación. Sistema nervioso y sistema endocrino. La coordinación y el sistema nervioso. Organización y función. El encéfalo y la médula espinal. - Órganos de los sentidos: estructura y función, cuidado e higiene. Problemas de la visión y hábitos saludables.	1. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento. 2. Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos y los cuidados del oído y la vista. 3. Explicar la misión integradora del sistema nervioso ante diferentes estímulos, describir su funcionamiento e identificar algunas enfermedades comunes del sistema nervioso, relacionándolas con sus causas, factores de riesgo y su prevención.	1. Conoce y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento. 2. Especifica la función de cada uno de los aparatos y sistemas implicados en la funciones de relación 3. Describe los procesos implicados en la función de relación, identificando el órgano o estructura responsable de cada proceso. 4. Clasifica distintos tipos de receptores sensoriales y los relaciona con los órganos de los sentidos en los cuales se encuentran. 5. Identifica algunas enfermedades comunes del sistema nervioso, relacionándolas con sus causas, factores de riesgo y su prevención.

Tabla 3. Relación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 1

En este 3º curso de la etapa de Secundaria se van a plantear 3 prácticas:

- Disección de un corazón de vaca , cordero o cerdo
- Disección de un ojo de vaca
- Disección de un encéfalo (cordero)

Aparte de estas prácticas, se pueden hacer otras, siempre y cuando se encuadren dentro del currículo correspondiente a este curso, por ejemplo disección de pulmón o de riñón, que en este caso están propuestas para 1º de Bachillerato pero son perfectamente adaptables a 3º de la ESO, pues los contenidos en cuanto a anatomía son similares, exceptuando que los de 1º de Bachillerato tienen mayor complejidad y se profundiza más en ellos.

Práctica 1: Disección de un corazón

La siguiente práctica, está encuadrada en el temario de 3º de ESO, y corresponde al tema de “Función circulatoria y excretora” dentro del Bloque 1 denominado: “Las personas y la salud. Promoción de la salud”.

Este tema comprende tanto la anatomía del corazón con sus diferentes estructuras, aurículas, ventrículos, arterias, venas y válvulas, como la circulación de la sangre desde el corazón a las distintas partes del cuerpo. También incluye patologías derivadas de este sistema circulatorio que se verán en el aula con más detalle. La parte de función excretora se desarrollará en la disección de riñón que veremos más adelante.

Elegimos un corazón de vaca, cordero o cerdo para llevar a cabo la disección pues la anatomía es muy parecida a la del ser humano con lo cual nos permite conocer como sería el nuestro. El de cerdo es preferible pues es de un tamaño medio, el de cordero es más pequeño y el de vaca es demasiado grande y es algo más costosa su disección, aunque con cualquiera de los tres se lleva a cabo el mismo procedimiento.

-Fundamento teórico

El corazón es el órgano principal del aparato circulatorio. Es un órgano musculoso y cónico situado en la cavidad torácica y constituido por gruesas paredes de tejido muscular llamado miocardio. Su interior está tapizado por una capa de células (endocardio), y por la parte exterior está recubierto por una doble membrana (pericardio). Funciona como una bomba, impulsando la sangre a todo el cuerpo.

El corazón está dividido en cuatro cámaras o cavidades:

-Dos superiores, llamadas **aurícula derecha** y **aurícula izquierda**, (reciben la sangre de las venas).

-Dos inferiores, llamadas **ventrículo derecho** y **ventrículo izquierdo**, (expulsan la sangre por las arterias). Los ventrículos están separados uno del otro por el tabique interventricular.

La aurícula y el ventrículo de cada lado están comunicados entre sí por una *válvula aurículo-ventricular* que sólo permite el paso de sangre de la aurícula al ventrículo:

- **Válvula mitral o bicúspide:** comunica la aurícula izquierda con el ventrículo izquierdo.
- **Válvula tricúspide:** comunica la aurícula derecha con el ventrículo derecho.

Las células que forman el corazón, como el resto de células, también necesitan nutrientes y producen desechos. Son las **arterias y venas coronarias** las que le aportan la sangre necesaria al músculo cardíaco.

Son varios los vasos sanguíneos que entran o salen del corazón:

- Venas que llegan a las aurículas:
 - **Aurícula derecha:** llegan dos venas cavas procedentes de todo el cuerpo.
 - **Aurícula izquierda:** llegan cuatro venas pulmonares.
- Arterias que salen de los ventrículos:
 - **Ventrículo derecho:** sale la arteria pulmonar.
 - **Ventrículo izquierdo:** sale la arteria aorta que lleva la sangre a todas células del organismo.

A la salida de los ventrículos hay otras válvulas que impiden que la sangre que sale por las arterias vuelva al corazón, son las **válvulas sigmoideas**.

Las paredes de las aurículas son más finas que las de los ventrículos porque sólo tienen que empujar la sangre hasta los ventrículos, mientras que los ventrículos tienen que impulsarla mucho más lejos. El ventrículo derecho hasta los pulmones y el ventrículo izquierdo, que tiene las paredes más gruesas, a todo el cuerpo.

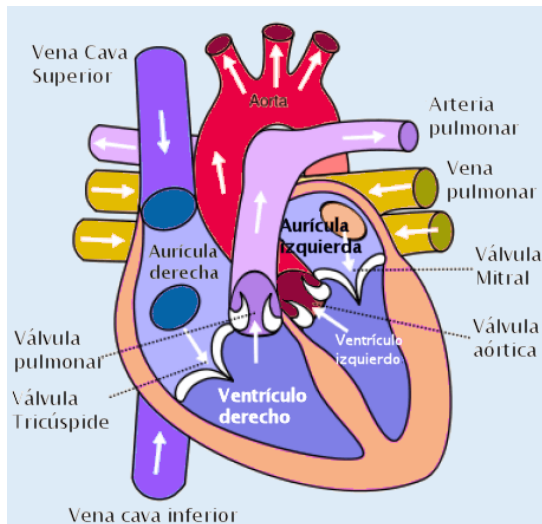


Figura 10. Anatomía del corazón

-Objetivos

- Observar la anatomía externa e interna del corazón.
- Comprender aspectos fisiológicos del aparato circulatorio.
- Practicar el método de disección.

-Material

- Corazón fresco (de cordero, cerdo o vaca)
- Tijeras gruesas o bisturí
- Cubeta o bandeja de disección
- Guantes de látex (opcional)

-Procedimiento

1. Primero, elimina la grasa externa que tiene el corazón (pericardio) El corazón presenta una cara más plana (cara posterior), otra más convexa (la cara anterior) y una parte inferior que acaba en punta. Coloca el corazón de manera que se vea su cara anterior como se muestra en la figura 11

2. En la cara anterior se aprecian las aurículas y los ventrículos. El lado derecho está separado del izquierdo por el septo ventricular, localizado entre las líneas 1 y 2.

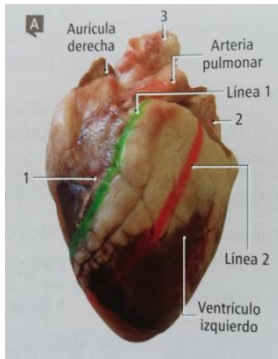


Figura 11. Cara anterior del corazón

3. Se observan también los vasos que entran y salen de este órgano: del ventrículo derecho sale la arteria pulmonar, que se divide en dos ramas, una para cada pulmón y del ventrículo izquierdo sale la arteria aorta que también se ramifica.

4. En la cara posterior del corazón (figura 12 se observan las venas cavas)

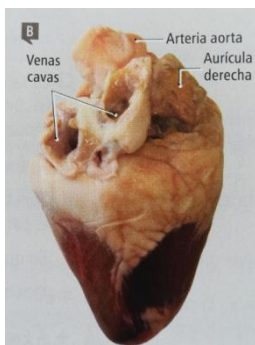


Figura 12. Cara posterior del corazón

5. Para estudiar la estructura interna del corazón hay que cortar a lo largo de la línea 1 a partir de la arteria pulmonar, según se ve en la figura 11.

Al abrir las paredes se puede apreciar el interior del ventrículo derecho donde se encuentra la válvula tricúspide, formada por tres membranas fuertes. En la base de la arteria pulmonar se observan unos repliegues membranosos. Se trata de la válvula sigmoidea, que impide el retorno de la sangre al corazón.

6. Para observar el interior del ventrículo izquierdo, cortamos a lo largo de la línea 2 (figura 11). En la base de la aorta se puede apreciar la válvula sigmoidea.

Dentro del ventrículo izquierdo se localiza la válvula mitral, formada por dos repliegues membranosos. (Figura 13)

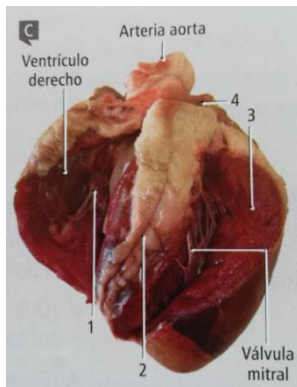


Figura 13. Estructura interna del corazón

Actividad

Responde a las siguientes cuestiones:

1. ¿Por qué las paredes de los ventrículos son más gruesas que las de las aurículas?
2. ¿Cuál de las dos cavidades ventriculares es más grande y por qué?
3. ¿Observas alguna diferencia entre las válvulas mitral y tricúspide?
4. ¿Qué cavidades contendrán sangre con más cantidad de oxígeno?
5. Identifica las estructuras representadas. ¿Cuál es la función de las válvulas sigmoideas? ¿Y la de la válvula tricúspide?

6. Completa el siguiente esquema del corazón con los nombres de la lista (Se incluyen algunas pistas para facilitar la orientación).

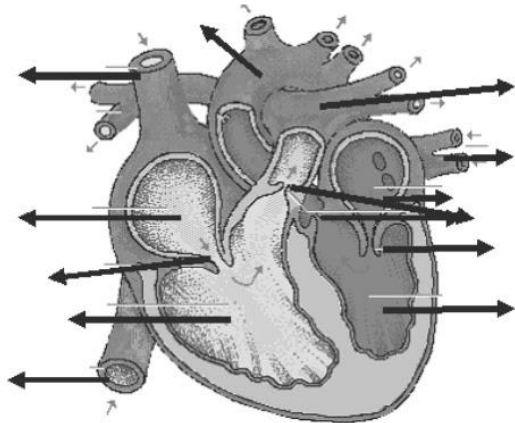


Figura 14. Esquema mudo de la anatomía de un corazón

- **Aurícula derecha**
- **Aurícula izquierda.**
- **Ventrículo derecho**
- **Ventrículo izquierdo**
- **Válvula tricúspide.** Separa el ventrículo derecho de la aurícula derecha.
- **Válvula mitral** (o bicúspide): Separa el ventrículo izquierdo de la aurícula izquierda.
- **Válvulas sigmoideas:** comunican los ventrículos con las arterias.
- **Vena cava superior:** llega desde la parte superior a la aurícula derecha.
- **Vena cava inferior:** llega desde la parte inferior a la aurícula derecha.
- **Arteria aorta:** sale desde el ventrículo izquierdo.
- **Venas pulmonares:** llegan desde los pulmones hasta la aurícula izquierda.
- **Arterias pulmonares:** salen desde el ventrículo derecho y se ramifica en dos hacia los pulmones.

Práctica 2: Disección de un ojo

Esta parte del temario, la encontramos dentro del Bloque 1: “Las personas y la salud. Promoción de la salud”, más concretamente en el epígrafe referente a: “Tipos de receptores sensoriales. Órganos de los sentidos: estructura y función, cuidado e higiene”, donde se incluye la vista con su órgano principal que es el ojo.

Se ha escogido el ojo de vaca porque los ojos de los seres humanos y los globos oculares de una vaca tienen una estructura similar. Ambos contienen la esclerótica, (parte blanca del globo ocular), la córnea o la estructura clara sobre el iris y la pupila, el cristalino, el humor vítreo, la retina y la coroides (capa del globo ocular que se encuentra entre la retina y la esclerótica). Aunque también hay algunas diferencias como el tamaño, percepción del color, reflejo de la luz o la propia visión; aun así, nos sirve como modelo para observar sus diferentes partes y poder extrapolarlo al ser humano.

-Fundamento teórico

El principal órgano de la vista es el ojo; en él se localizan los receptores visuales que captan los estímulos luminosos. El ojo está formado por los globos oculares, alojados en las cuencas orbitarias del cráneo y varios órganos anejos.

La esclerótica de color blanco, es la capa más externa y fuerte donde observamos los músculos insertados. Su parte anterior y transparente es la córnea, a través de ella vemos el tabique del iris que regula la cantidad de luz que entra y que presenta el orificio de la pupila, que puede estar más o menos dilatada. La pupila en la vaca tiene forma ovalada. Tiene un músculo retractor del ojo dispuesto en forma de rodete circular que suele ser el único visible sobre el globo ocular.

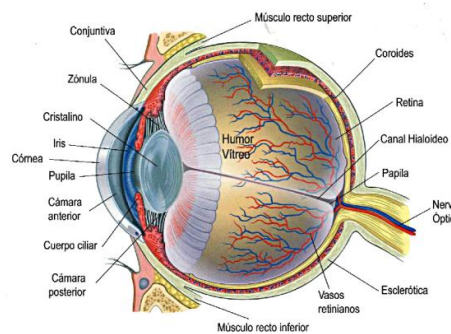


Figura 15. Anatomía del ojo

-Objetivos

- Conducir a los alumnos al interior del ojo, para conocer su morfología y su funcionamiento.
- Relacionar cada estructura observada con la función que realiza en el proceso de la visión.
- Entender mejor como se produce el fenómeno de la visión.

-Material

- Globo ocular (ojo)
- Cubeta o bandeja de disección
- Bisturí, tijeras, pinzas y aguja
- Vidrio de reloj
- Guantes de látex (opcional)

-Procedimiento

1. Realiza la observación completa del exterior del globo ocular identificando las partes anejas del mismo, los músculos que se insertan en la esclerótica, la córnea, el iris, la pupila y el nervio óptico. Las partes anejas permiten la protección del ojo.
2. Disección: Con la punta de las tijeras haz una pequeña incisión en el borde de la córnea; es necesario hacer la incisión con cuidado pero insistentemente, dado que la córnea tiene de 2 a 3 mm de grosor. Nos daremos cuenta de que se ha calado en la córnea por la salida del humor acuoso. Sigue después con las tijeras hasta desprender toda la córnea (deposítala en la cubeta o bandeja).
3. Con las pinzas gruesas desprende el iris tirando suavemente y colócalo en la cubeta. Eliminando el iris veremos la estructura brillante y la forma esférica de la cara anterior del cristalino. El cristalino permite que sobre la retina se forme una imagen nítida.
4. Apertura del globo ocular: Con las tijeras de punta fina haz 4 cortes de unos 2-3 cm, cortando la esclerótica. Al practicar estos cortes debe procurarse que las puntas de las tijeras corten solo la esclerótica, intentando evitar cortes en la cámara del ojo, lo que causaría lesiones en el estroma del humor vítreo.
Con las cuatro incisiones se pretende llevar a cabo un vaciado del ojo. Sujeta con los dedos los bordes cortados y dalo la vuelta hasta conseguir vaciar el interior del ojo.

El humor vítreo sale fácilmente y podemos hacer que se deposite en la palma de la mano, llevando adherido sobre el mismo el cristalino.

Coloca el cristalino cuidadosamente sobre un papel con letras y mira a través de él para comprobar que funciona como una lente convergente.

El globo ocular que ha quedado vaciado de su interior y vuelto de su posición normal está tapizado interiormente por las coroides, capa pigmentaria interna.

Colocado el ojo en la cubeta, previo lavado para eliminar pigmentos de las coroides, se puede observar la estructura delicada de la retina que ha quedado muy traumatizada. La veremos suspendida del punto ciego.

En la retina están los fotorreceptores para la visión, los conos y los bastones.

Actividad

1. Encuentra las partes señaladas en el dibujo y anótalas donde corresponda, después busca esas palabras en la sopa de letras.

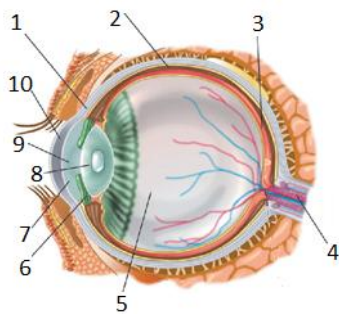


Figura 16. Esquema mudo anatomía del ojo

E	T	A	B	N	H	X	A	F	Y	U	S	R
E	V	C	Y	P	U	P	I	L	A	A	E	C
A	Z	O	G	Q	M	A	F	M	O	U	Ñ	R
N	E	R	V	I	O	O	P	T	I	C	O	I
I	W	N	F	U	R	H	Ñ	I	S	Z	A	S
T	A	E	Ñ	E	V	I	K	Y	E	G	H	T
E	H	A	Q	V	I	X	S	U	D	A	I	A
R	O	Z	E	W	T	J	I	F	I	O	K	L
O	H	U	M	O	R	A	C	U	O	S	O	I
V	E	Ñ	A	Z	E	Y	A	J	R	X	B	N
U	O	K	E	M	O	B	A	W	O	H	Q	O
E	S	C	L	E	R	O	T	I	C	A	J	U

- | | |
|----|-----|
| 1. | 6. |
| 2. | 7. |
| 3. | 8. |
| 4. | 9. |
| 5. | 10. |

Figura 17. Sopa de letras

2. ¿Cómo es la imagen que vemos al mirar a través del cristalino? ¿Cuál es la función del cristalino?
3. ¿Cuántos músculos ves en el ojo? ¿Cuántos deberías ver?
4. ¿Cómo es la visión en el punto ciego?

Práctica 3: Disección de un encéfalo

Esta práctica en la que se disecciona un encéfalo de cordero está encuadrada en el Bloque 1: “Las personas y la salud. Promoción de la salud”, más concretamente en el sistema nervioso, en el apartado referente a: “El encéfalo y la medula espinal”.

El encéfalo de todos los mamíferos es muy semejante por lo que se puede obtener una idea bastante aproximada del encéfalo humano realizando una disección de un encéfalo de cordero.

En las carnicerías, mataderos o tiendas de despojo se pueden conseguir encéfalos (sesos) de cordero u otro mamífero aunque el más asequible es el de cordero y el que más se suele usar para diseccionar en estos casos.

Antes de usar el encéfalo hay que endurecerlo, para ello hay que introducirlo durante una semana en una disolución de formol al 10%. Pasado este tiempo se debe lavar bien con agua para evitar los vapores tóxicos del formol. De esta manera ya se tiene preparado el encéfalo para realizar su observación externa e interna. De la preparación del encéfalo se encargará el docente ya que no es conveniente que los alumnos manipulen el formol.

-Fundamento teórico

El término “cerebro” se suele utilizar incorrectamente para referirse a la totalidad del contenido del cráneo que en realidad se llama encéfalo.

El encéfalo es la parte del sistema nervioso en la que se localizan los centros de coordinación e integración.

Se encuentra dentro del cráneo. En el encéfalo se distinguen cuatro regiones:

- El cerebro

- El tronco cerebral
- El cerebelo
- Bulbo raquídeo

El cerebro: Es la parte más grande e importante del encéfalo. Está formado por sustancia blanca en su zona interior y sustancia gris es su zona exterior, la corteza cerebral donde se dirige el aprendizaje y los movimientos voluntarios.

En los seres humanos, la corteza cerebral tiene más superficie que en otros organismos, por lo que para que quepa en el cráneo tiene que tener unos pliegues que pueden ser de dos tipos:

- Circunvoluciones cerebrales: numerosas y poco profundas.
- Cisuras: escasas y profundas.

En él reside la memoria, la capacidad de pensar y, por lo tanto, de tener un lenguaje significativo y una capacidad creadora. Presenta una profunda cisura que lo divide en dos hemisferios cerebrales. Cada hemisferio presenta varios lóbulos, cada uno con una función distinta y que reciben el nombre del hueso del cráneo que lo protege: lóbulo frontal, occipital, parietal y temporal.

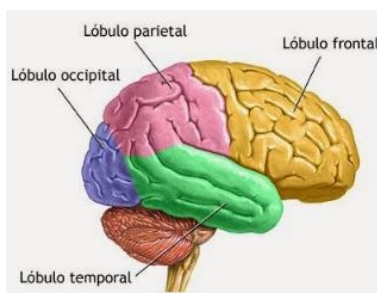


Figura 18. Lóbulos del encéfalo

El tronco cerebral: Comprende varias partes del encéfalo situadas entre el cerebro y el bulbo raquídeo, que regulan los estados de sueño y vigilia, los reflejos visuales y auditivos, la comunicación entre el cerebro y otras partes del encéfalo, así como la selección de los estímulos que pasan al cerebro.

Además, una parte del tronco cerebral, el hipotálamo, está conectada con la hipófisis a la que controla. La hipófisis es una glándula que segrega hormonas que regulan el resto de las glándulas del organismo.

El cerebelo: está situado en la parte posterior del encéfalo. Se encarga de recibir la información sobre el equilibrio que envía el oído y de regular la actividad de los músculos que

intervienen en el mantenimiento del equilibrio. Además, coordina las órdenes motoras enviadas por el cerebro para que los movimientos sean precisos, acción muy importante cuando se tienen que coordinar varios músculos distintos.

Presenta dos hemisferios y arrugas (aunque menos que el cerebro). Controla por ejemplo, los movimientos precisos como escribir y los aprendidos como montar en bicicleta.

El bulbo raquídeo: Es una prolongación de la médula espinal. Los nervios que vienen de la médula y los que bajan del cerebro pasan por el bulbo raquídeo, donde se cruzan, de modo que el hemisferio cerebral derecho recibe la información procedente del lado izquierdo del cuerpo y el hemisferio cerebral izquierdo, la que viene del lado derecho del cuerpo. Además, el bulbo raquídeo también forma parte del sistema nervioso autónomo, encargándose de regular el latido cardíaco, la presión sanguínea, la ventilación pulmonar, la tos, el vómito, el estornudo, el hipo, etc.

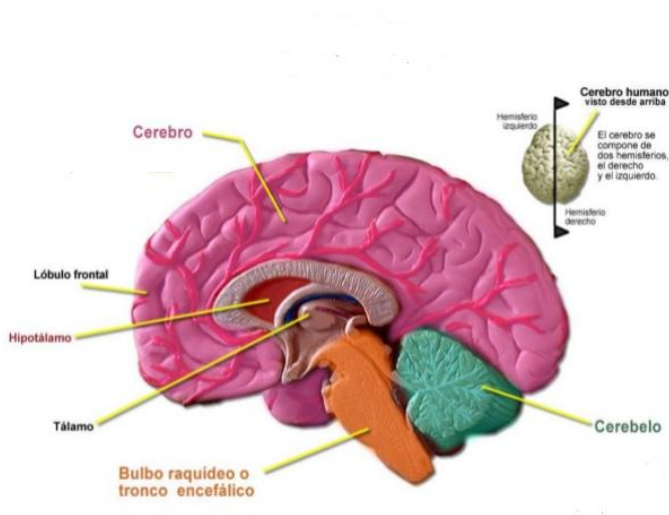


Figura 19. Corte longitudinal del cerebro humano

-Objetivos

- Estudiar la organización del encéfalo en sus distintos ejes anatómicos.
- Identificar las estructuras más relevantes de la anatomía dorsal, ventral y lateral del encéfalo.
- Identificar las estructuras más relevantes de la anatomía interna a través de cortes.
- Capacitar al alumno para la identificación de la neuroanatomía del encéfalo.

-Material

- Encéfalo de cordero fijado en formol al 10 %
- Cubeta o bandeja de disección
- Bisturí
- Pinzas
- Guantes de látex (opcional)

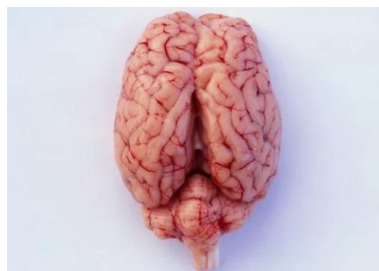


Figura 20. Encéfalo

-Procedimiento

1. Deposita el encéfalo en la cubeta o bandeja de disección (o cualquier superficie dura) por su cara dorsal y trata de identificar todas las partes de su morfología externa.

Así dispuesto se pueden observar las 3 partes: el cerebro (parte más voluminosa), cerebelo (se encuentra en la parte de detrás) y el bulbo raquídeo (cubierto parcialmente por el cerebelo).

2. El encéfalo se encuentra rodeado por una cubierta muy fina, llamada meninge, la cual contiene vasos sanguíneos y está pegada a su superficie. Se puede observar tirando de ella con unas pinzas. Colócalo por su cara ventral y realiza un dibujo esquemático poniendo el nombre de todo lo observado, de manera que distingas el cerebro y las principales cisuras y circunvoluciones.

3. Da la vuelta al encéfalo y colócalo por su cara ventral. En la zona anterior se observan dos pequeños abultamientos llamados lóbulos olfatorios. Justo por detrás aparecen dos cintas aplastadas que se cruzan formando una equis, son los nervios ópticos. Debajo de ellos se encuentra un abultamiento que corresponde a la glándula hipófisis.

Para observar el **interior** del encéfalo:

4. Con un bisturí (servirá una cuchilla) corta con cuidado el encéfalo por su cara dorsal siguiendo la hendidura central. Observarás en la zona central del cerebro una zona de consistencia dura y de color blanco que se denomina cuerpo caloso y que está constituido por sustancia blanca del cerebro. Sigue cortando hacia atrás

separando el cerebelo en sus dos hemisferios. Verás la sustancia blanca ramificada como las ramas de un árbol, debido a esta disposición se le conoce como el árbol de la vida.

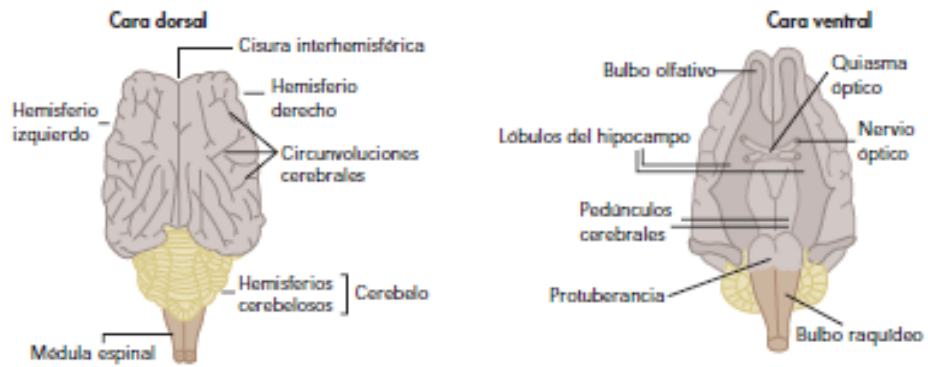


Figura 21. Cara dorsal y ventral del encéfalo

Actividad

Completa el siguiente esquema, indicando las estructuras que corresponden a cada número.

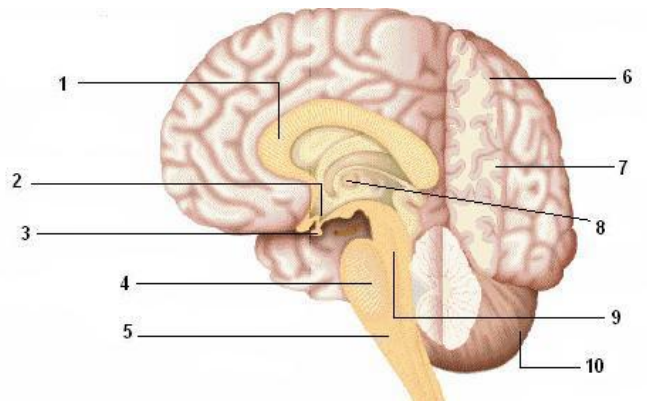


Figura 22. Esquema mudo del encéfalo

Contesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ventajas tiene que la superficie del cerebro presente pliegues?
2. ¿Qué daños sufriría una persona con una lesión importante en el cerebro?
3. ¿Es distinta la densidad de la sustancia gris y de la sustancia blanca del cerebro?
4. ¿Dónde se sitúa la hipófisis y cuál es su función?
5. ¿Cuántas meninges existen? ¿qué papel desempeñan?
6. Busca información sobre el cerebro y escribe cuál es la función de cada una de las tres partes del encéfalo: cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.

5.3.3 Curso: 1º Bachillerato

En el primer curso de Bachillerato los contenidos de la materia de Biología y Geología quedan agrupados en nueve bloques dentro de los cuales nos centraremos en el más apropiado para la realización de disecciones que en este caso es el bloque 6: “Los animales: sus funciones y adaptaciones al medio”. Se centra en el estudio de las funciones de los animales, con especial atención en describir la estructura y funcionamiento de los aparatos y órganos que los integran. Se estudian también, las adaptaciones de los animales al medio.

En 1º de Bachillerato se pueden realizar también las prácticas propuestas para 3º de la ESO adaptándolas a este nivel y profundizando lo que el docente considere adecuado una vez valorado el nivel de la clase.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables que se asocian a este bloque son:

Bloque 6: “Los animales: sus funciones y adaptaciones al medio”,		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
El aparato digestivo. El aparato respiratorio y circulatorio. El aparato excretor. El sistema nervioso y el endocrino.	1. Diferenciar la estructura y función de los órganos del aparato digestivo y sus glándulas. 2. Conocer los distintos tipos de aparatos respiratorios en invertebrados y vertebrados. 3. Describir los principales tipos de órganos y aparatos excretores en los distintos grupos de animales.	1. Relaciona cada órgano del aparato digestivo con la/s función/es que realizan. 2. Asocia los diferentes aparatos respiratorios con los grupos a los que pertenecen, reconociéndolos en representaciones esquemáticas. 3. Describe los principales aparatos excretores de los animales, reconociendo las principales estructuras de ellos a partir de representaciones esquemáticas.

Tabla 4. Relación de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables del Bloque 6

En 1º de Bachillerato se sugieren 3 prácticas, que son las siguientes:

- Disección de un riñón
- Disección y estudio de la lengua
- Observación y disección de un pulmón

Se podrían realizar otras relacionadas con el currículo de este curso como por ejemplo la disección de lombriz o de codorniz, sin embargo estos animales presentan mayor dificultad a la hora de manipularlos, por eso, en general, se suelen hacer las que han sido propuestas en este trabajo.

También se puede valorar que los alumnos realicen la comparación de extremidades anteriores de pollo y de conejo propuesta por algunos autores (García Ordoñez y Gómez Pajuelo 2008) para poder determinar las homologías que existen entre ellas. De esta manera además de conocer la anatomía comparada de dichas extremidades, se trabaja de forma transversal el tema de la evolución de los seres vivos.

Práctica 1: Disección de un riñón

La práctica que se presenta a continuación encaja dentro del temario de Biología y Geología en el Bloque 6: “Los animales, sus funciones y adaptaciones al medio” en el cual, además de otros contenidos se encuentran aquellos relacionados con el aparato excretor, donde participa uno de sus órganos principales que es el riñón, el cual además de otras funciones se encarga de la excreción de sustancias a través de la orina.

Con esta práctica se podrán observar las diferentes estructuras que componen un riñón, y cómo funciona el proceso de excreción. Se utilizará preferentemente el riñón de cordero por ser casi idéntico al humano.

-Fundamento teórico

El sistema urinario está formado por dos riñones, dos uréteres, una vejiga urinaria y una uretra. Sus funciones principales son eliminar sustancias de desecho y sales, y mantener el equilibrio de los líquidos en el organismo.

Los riñones se encuentran a los lados de la columna vertebral, a la altura de las últimas costillas y detrás del peritoneo parietal.

Tienen forma parecida a la de una alubia y son de color pardo rojizo. Cada riñón en humanos mide aproximadamente 11.5 cm de largo, de 5 a 6 cm de ancho y 3 cm de espesor. En su borde cóncavo, que está dirigido hacia la columna vertebral, presenta una escotadura llamada hilio, a través de la cual pasan el uréter, los vasos sanguíneos, los linfáticos y los nervios.

Están rodeados por tejido adiposo y una envoltura fibrosa que los mantiene en su sitio, por lo que si una persona obesa adelgaza con rapidez, el riñón puede descender de su lugar (ptosis renal).

Los riñones reciben una gran cantidad de sangre que, a diferencia de otros órganos, entra y sale del corpúsculo glomerular por las arteriolas, pasa a los capilares que están alrededor de los túbulos y regresa por venas.

En un corte longitudinal del riñón se observan dos capas: una exterior llamada **corteza renal** y una interior denominada **médula renal**, formada por de ocho a diez estructuras triangulares denominadas **pirámides renales**, cuyo vértice apunta hacia una cavidad, la **pelvis renal**. La unidad anatómico-funcional del riñón se llama **nefrona** y está constituida por las siguientes estructuras: un glomérulo o corpúsculo renal y un conjunto de pequeños tubos (túbulos). Las nefronas se encargan de regular la concentración, el volumen y el pH de la sangre, y eliminan de los riñones sustancias de desecho formando la orina. Para su estudio se consideran tres procesos: filtración, resorción y excreción.

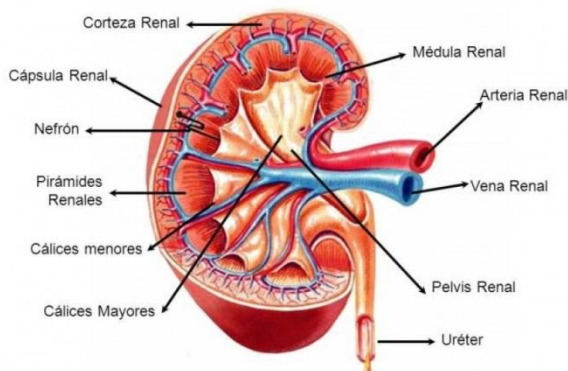


Figura 23. Anatomía del riñón

-Objetivo

- Observación y análisis de las principales estructuras del riñón de un vertebrado.

-Material

- Un riñón de cordero o cerdo
- Bisturí, tijeras y pinzas
- Cubeta y plancha de disección
- Agua oxigenada
- Pipeta o cuentagotas
- Guantes de látex (opcional)

-Procedimiento

1. Normalmente el riñón se encuentra recubierto de una capa de grasa que se debe de eliminar con los dedos, aunque en algunas ocasiones los venden sin ella.

2. Una vez quitada la grasa observa su estructura externa, localizando la arteria renal, la vena renal y el uréter.

3. Con el bisturí o las tijeras de punta fina, corta longitudinalmente el riñón a lo largo de la zona de la pelvis renal. Debes identificar las siguientes estructuras: corteza, médula, pelvis renal y nacimiento del uréter.

4. Con ayuda de una pipeta o de un cuentagotas echa sobre la superficie fresca recién cortada del riñón una pequeña cantidad de agua oxigenada. Se producirá efervescencia. Al cabo de unos pocos segundos elimina el agua oxigenada pasando el dedo por la superficie. Se observarán las marcas de los tubos renales, de los tubos colectores y de las asas de Henle, en donde se mantiene el proceso de formación de burbujas; eso ocurrirá solo si el riñón es fresco.

La efervescencia que se produce al añadir agua oxigenada directamente a la zona del riñón fresco se debe a la presencia de moléculas orgánicas en ella, que reaccionan con el agua oxigenada liberando dióxido de carbono (lo que produce esas burbujas). El burbujeo se produce de manera más intensa en la nefrona porque esta posee mayor concentración de moléculas orgánicas debido a que en ella se produce el filtrado y, por tanto todas las moléculas orgánicas del organismo pasan por ella y oxígeno. De esta manera se pueden distinguir más claramente las distintas partes.



Figura 24. Estructura interna de un riñón

Actividad

Contesta a las siguientes cuestiones:

1. ¿Pueden observarse los glomérulos? ¿En qué zona?
2. ¿Cuál es la diferencia entre corteza y médula?
3. Escribe en el esquema los nombres de las partes del riñón que indican las flechas.

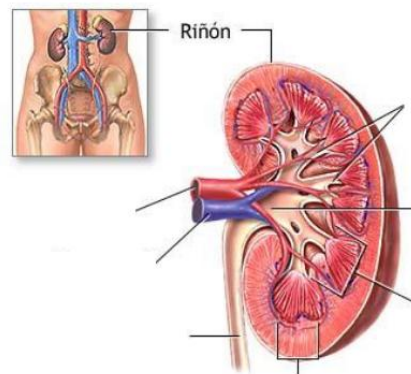


Figura 25. Esquema mudo del riñón

Práctica 2: Disección y estudio de la lengua de un mamífero

Al igual que la práctica anterior la disección y el estudio de la lengua se encuadra en el Bloque 6: “Los animales, sus funciones y adaptaciones al medio”, más concretamente en el apartado referido al sistema digestivo, en el cual se trata de diferenciar la estructura y función de los órganos del aparato digestivo y sus glándulas.

La lengua de todos los mamíferos es muy semejante, por lo que se puede obtener una idea bastante aproximada de la lengua humana realizando la disección de una lengua de cerdo o vaca. En las carnicerías, mataderos o tiendas de despojos se pueden conseguir fácilmente.

Esta disección es bastante limpia, pues en muchos casos no hay sangre y además el olor no es tan fuerte como en otras disecciones.

-Fundamento teórico

La lengua es un órgano musculoso, con forma de cono, que se halla en la cavidad bucal. Su superficie está tapizada por la mucosa lingual, en la que se encuentran inmersas numerosos salientes o protuberancias llamada papilas.

Los principales tipos de papilas son: las papilas caliciformes **o circunvaladas**, las **papilas fungiformes** (ambas con funciones gustativas, ya que poseen los botones o corpúsculos gustativos), las **papilas filiformes** y las **papilas foliadas** (sólo tienen función táctil y térmica).

Las papilas gustativas presentan formas muy peculiares. Las más grandes se encuentran alineadas en forma de V en la parte posterior de la lengua, otras en los bordes y las más pequeñas distribuidas irregularmente por toda la superficie debiéndose a ellas el tacto áspero que posee este órgano.

Los receptores llamados botones gustativos están formados por pequeños grupos de células ciliadas conectadas a fibras nerviosas. Se concentran sobre todo en la parte superior de la lengua formando las papilas gustativas y de modo más disperso en el paladar, garganta y faringe.

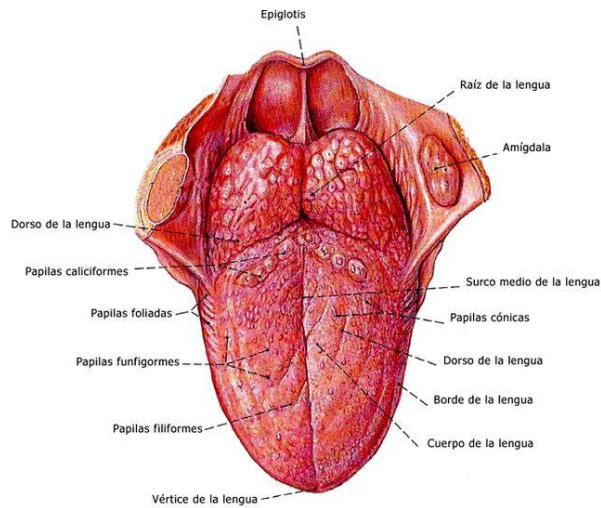


Figura 26. Anatomía de la lengua

Los diferentes sabores son captados por estas papilas. Existen cinco sabores básicos: amargo, dulce, salado, ácido y umami. Aunque todas las papilas, en mayor o menor grado, son capaces de percibir todos los sabores de una forma efectiva, cada uno se percibe especialmente en ciertos lugares de la lengua como se indica en la imagen:

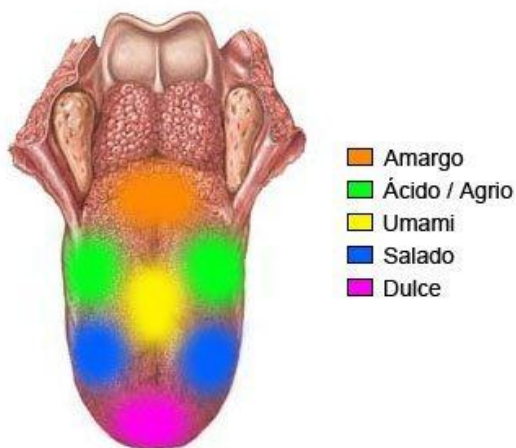


Figura 27. Distribución de los sabores en la lengua

-Objetivos

- Observar e identificar las principales estructuras anatómicas de la lengua de un mamífero.
- Identificar los cuatro músculos intrínsecos de la lengua.

-Material

- Lengua de cerdo o de vaca
- Pinzas
- Bisturí y tijeras
- Guantes de látex (opcional)

-Procedimiento

- **Estudio de la morfología externa**

Visto dorsalmente (por encima), observamos de arriba hacia abajo dos partes distintas:

- El **cuerpo** o porción bucal que comprende los 2/3 anteriores.
- La **raíz** o porción faríngea, el 1/3 posterior, separados ambos por la V lingual o istmo de las fauces.

Las partes de la lengua son:

- **Cara superior:** También se llama dorso de la lengua, que presenta la V lingual, abierta hacia delante, formada por las papilas caliciformes.
- **Cara inferior:** Descansa en el suelo de la boca. En la línea media se encuentra el frenillo o filete lingual, de forma semilunar, muy resistente que limita los movimientos de la lengua. De no ser por este frenillo, podríamos incluso morir tragándonos la lengua, de ahí su gran importancia.
- **Bordes linguales:** Son redondeados en relación con los arcos dentarios.
- **Base de la lengua:** Es gruesa y ancha y se halla unida a la epiglotis.
- **Punta lingual:** También se le llama vértice lingual.



Figura 28. Morfología externa de la lengua de cerdo

- **Estudio de la morfología interna :**

Con un bisturí haz una incisión transversal profunda pero sin llegar a cortar la pieza en dos. Se observan con claridad los cuatro músculos intrínsecos de la lengua (longitudinal superior, vertical, transverso y longitudinal inferior). Estos músculos modifican la forma de la lengua.



Figura 29. Morfología interna de la lengua de cerdo

Actividad

Contesta a las siguientes cuestiones:

1. Realiza un dibujo de las caras dorsal y ventral de la lengua y rotula correctamente los elementos que se han citado al describir esta estructura.
2. Identifica los principales tipos de papilas gustativas y realiza un dibujo de las mismas.
3. ¿Qué es el frenillo y para qué sirve? ¿Que podría pasar si no tuviéramos frenillo?
4. A partir del esquema que aparece a continuación señala la localización de los sabores básicos en la lengua y pon un par de ejemplos de alimentos con cada sabor.

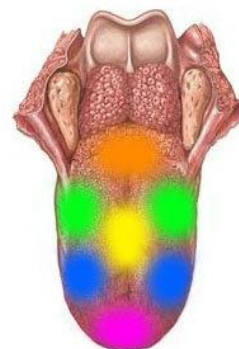


Figura 30. Esquema mudo sabores de la lengua

Práctica 3: Observación y disección de un pulmón

La práctica que se presenta a continuación encaja dentro del temario de Biología en el Bloque 6: “Los animales, sus funciones y adaptaciones al medio” en el cual, además de otros contenidos se incluye el aparato respiratorio. Con esta actividad se pretende que los estudiantes además de conocer las diferentes estructuras de los pulmones, observen como se produce la respiración.

-Fundamento teórico

Los pulmones son los órganos donde se produce el intercambio de gases entre la sangre y la atmósfera (ventilación). Son propios de animales terrestres; en ellos se da la transferencia del oxígeno de los pulmones a la sangre y el dióxido de carbono realiza el paso inverso.

Se ubican en la caja torácica y sus dimensiones varían, el pulmón derecho es algo más grande que su homólogo izquierdo. En los mamíferos estos órganos tienen muchas cavidades, los **alvéolos**, que proporcionan una gran superficie de intercambio de gases. Están envueltos por dos membranas protectoras, las **pleuras**, entre las que se encuentra el **líquido pleural** con función lubricante.

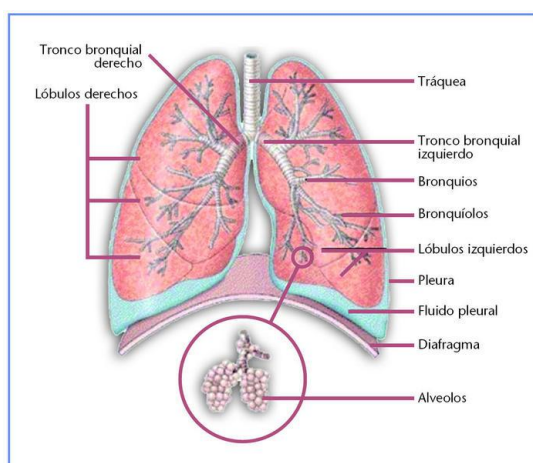


Figura 31. Anatomía del pulmón

-Objetivos

- Observar y diseccionar unos pulmones.
- Complementar el estudio del aparato respiratorio.
- Comprobar que se produce la entrada de aire en los pulmones.

-Material

- Pulmones (con tráquea incluida)
- Cubeta o bandeja de disección
- Tijeras, bisturí y pinzas
- Guantes de látex (opcional)
- Pajitas
- Agua

-Procedimiento

1. Extiende los pulmones en la cubeta de disección con la cara anterior hacia arriba. Identifica la tráquea que se divide en dos bronquios que penetran en cada uno de los pulmones. Observa que la parte posterior de la tráquea es plana .Observa los lóbulos que forman cada pulmón. Intenta también observar las arterias y las venas pulmonares.

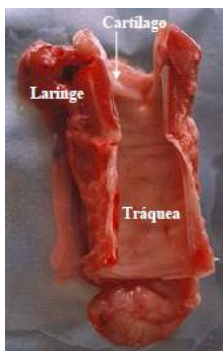


Figura 32. Laringe , Cartilago y tráquea

2. Introduce una pajita por la tráquea de tal manera que puedas soplar observando cómo se hinchan los pulmones según entra el aire.

En un principio los pulmones tienen un color rojo porque la sangre se encuentra estancada en los vasos, sin embargo cuando los llenamos de aire su color cambiará a rosado porque la sangre se oxigena y circula.

3. Introduce la punta de las tijeras por la tráquea y comienza a cortar en dirección al pulmón. Date cuenta de la resistencia que produce el tejido cartilaginoso. Continúa después cortando a lo largo de los bronquios y bronquiolos hasta que no puedas seguir cortando. Puedes observar las ramificaciones de los bronquiolos, en definitiva, la estructura interna del pulmón.

4. Con tijeras o bisturí corta transversalmente el pulmón con el fin de ver las estructuras que tiene en su interior.

5. Corta un trozo del pulmón (de tamaño medio) y colócalo en un recipiente con agua. Verás como el pulmón flota en el agua debido a que aún queda aire dentro del mismo.

Actividad

Responde a las siguientes cuestiones en casa para poder buscar información complementaria:

1. ¿Cuántos lóbulos tiene cada pulmón? ¿Cuál de los dos pulmones es mayor?
2. ¿Por qué crees que la tráquea es cartilaginosa?
3. ¿Has observado músculos en los pulmones? Busca información y describe los movimientos respiratorios.
4. Describe el camino de una molécula de oxígeno desde que entra en el pulmón hasta que llega a una célula cualquiera del cuerpo.
5. ¿Para qué necesitan oxígeno las células?
6. ¿Por qué flotan los pulmones cuando los introduces en un recipiente con agua?
7. ¿Cómo respiran los peces?

6. CONCLUSIÓN

En el proceso de enseñanza del alumnado de la ESO y Bachillerato de la asignatura de Biología y Geología debe de estar presente una combinación de sesiones teóricas en el aula y aquellas prácticas que se realizan en el laboratorio o fuera del centro educativo. La enseñanza debe centrarse en el alumno y no en el profesor y es por eso, que el propio alumno debe ser protagonista de su aprendizaje.

Las actividades prácticas proporcionan a los estudiantes una serie de conocimientos, destrezas y habilidades que son de gran importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que está inmerso el alumno. Mediante este trabajo experimental se mejoran muchas capacidades, tales como manipulación de instrumentos de laboratorio, respeto por las normas de limpieza y seguridad, trabajo en equipo, etc.

La disección es una práctica muy útil para conocer la anatomía de diversos organismos tanto interna como externa y permite la manipulación de los mismos acercando los conocimientos teóricos a la realidad y dejando una huella importante en el alumnado que participa en las mismas.

En el desarrollo del presente trabajo he tratado de aplicar los conocimientos que he podido adquirir durante la realización de este Máster y la experiencia tan importante que ha supuesto para mí la realización del Prácticum ya que me ha permitido contactar de manera directa con los alumnos a los que van dirigidas estas prácticas, participar en muchas de ellas, además de asistir a las clases teóricas donde se explicaban los contenidos relacionados con las mismas, pero sobre todo poder observar a otros profesores con mucha experiencia, lo que sin duda me ha ayudado bastante en la elaboración de este trabajo.

7. AGRADECIMIENTOS

A Lucía Citores González tutora de mi trabajo de Fin de Máster, por acompañarme en esta andadura, con su tiempo, dedicación y compromiso proporcionándome conocimientos, destrezas y habilidades durante la realización del mismo.

8. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA:

1. Cooksey, Alison. (2018). ¿Cuáles son las diferencias entre el ojo de una vaca y el de un humano? *Geniolandia*. Retrieved from <http://www.geniolandia.com/13092028/cuales-son-las-diferencias-entre-el-ojo-de-una-vaca-y-el-de-un-humano>
2. Fernández, N. (2013) Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza de la Biología. *Revista de Educación en Biología* 16 (2), 15-30.
3. García Irlés M.; Segovia Huertas Y. (2013) Anatomía macroscópica del encéfalo de cordero.
4. García Ordoñez D.; Gómez Pajuelo (2008). Descubrir la zoología en Secundaria. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2ª ép., 5
5. Libro de texto de 3º de la ESO de Biología y geología. Editorial Edelvives
6. López Pérez, J.P, Durán González, A. (2008) Introducción a la anatomía externa e interna de un invertebrado. Aplicación en el laboratorio de educación secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia*.
7. López Pérez J.P La anatomía externa e interna del pulmón y corazón de un vertebrado .Aplicación en el laboratorio de educación secundaria. IES “Felipe II” .30870.Mazarron (Murcia)
8. Mazas B., Fernández R. (2016) El concepto de bienestar animal en el currículo de Secundaria y en los libros de texto de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 13 (2), 301-314.
9. Morcillo Ortega J.G.; López García M. (2007) Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria. Laboratorios virtuales. REEC: *Revista electrónica de la enseñanza de las ciencias*, ISSN-e 1579-1513, Vol.6, nº. 3, 2007
10. Mosterín, J. (2006) Dilemas éticos en la consideración animal. *Revista CIC Network* (numero 6)
11. Oakley, J. (2012). Science teachers and the dissection debate: Perspectives on animal dissection and alternatives. *International Journal of Environmental and Science Education*. 7. 253-267.

12. ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo , por la que se establece el currículo y se regula la implantación , evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León
13. ORDEN EDU/362/2015, 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.
14. ORDEN EDU/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
15. Parra, M. A. M., Silva, M. N. R., & Benavides, W. C. (2015). Contribuciones de los trabajos prácticos en la construcción del concepto sistema nervioso. *Revista Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 1360-1370.
16. Rivero C. (2016) Importancia del laboratorio en la enseñanza de la biología en la educación media. Monografías.com
17. Romo Guardarrama G., Hernández Millán G. (2009) El uso de trabajos prácticos por indagación como estrategia para acercar a los alumnos del bachillerato al conocimiento de la naturaleza de la ciencia. pp. 1-11 en X Congreso Nacional de Investigación Educativa.
18. Silva A. (2014) *Comisión Nacional de experimentación animal. Informe – pautas – perspectivas / 2010-2014*. Montevideo. CNEA.
19. Torres, M. E. G. (2015). MANUAL DE LABORATORIO DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA II.

WEBGRAFÍA:

- [-http://www.laudepalaciogranda.com/noticias/disecciones-en-clase-de-biolog%C3%ADa/](http://www.laudepalaciogranda.com/noticias/disecciones-en-clase-de-biolog%C3%ADa/)
- [-https://sites.google.com/site/plantasensecunadria/1o-eso/anatomia-de-una-flor](https://sites.google.com/site/plantasensecunadria/1o-eso/anatomia-de-una-flor)
- <https://sites.google.com/site/cienciasguardo/laboratorio/diseccion-ojo-de-vaca>
- <http://www.unavarra.es/herbario/hm/hojas.htm>
- <https://divinainfantitaguadix.wordpress.com/2015/03/29/ciencias-naturales-3o-eso-estudio-anatomico-externo-e-interno-de-encefalo-de-cordero-y-ojo-de-cordero-practica-de-diseccion-no3-en-el-laboratorio/>
- http://ies.garciamorato.madrid.educa.madrid.org//Bio%20y%20Geo/disec_renal.html

- <http://biogeotercero.wikispaces.com/PR%C3%81CTICAS++3%C2%BA+ESO>
- <https://drive.google.com/file/d/0Bzvfvf8Eix4w-WnJLSl8xY3ByT0U/edit>
- <https://drive.google.com/file/d/0BysxFO6kNERESEdYdDVwNmVXRW8/view>
- <http://tallerbiologiafuentezuelas42.blogspot.com.es/2015/10/diseccion-de-corazon-de-cerdo.html>
- http://ies.rosachacel.colmenarviejo.educa.madrid.org/dpto-biolo/?page_id=969
- <https://inakiresa.wordpress.com/2010/02/01/diseccion-de-un-encefalo-de-cordero/>
- <http://biologiacampmorvedre.blogspot.com.es/2014/11/3-eso-tema-9-el-sistema-nervioso.html>
- <https://inakiresa.wordpress.com/tag/diseccion/page/3/>
- <http://www.cienciafacil.com/paginanormas.html>
- http://biologia-geologia.com/BG3/53_el_corazon.html
- http://ies.garciamorato.madrid.educa.madrid.org/Bio%20y%20Geo/Cuest_eso_3.htm
- <https://www.whitman.edu/academics/departments-and-programs/biology/virtual-pig>
- <http://froggy.lbl.gov/virtual/>
- <http://rutyjoana.blogspot.com.es/2012/05/practica-20-diseccion-y-observacion-de.html>

9. ANEXOS:

9.1 ASIGNATURA DE ANATOMÍA APLICADA (1º de BACHILLERATO)

Según la ORDEN EDU/362/2015, 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 esta asignatura optativa denominada **Anatomía aplicada** se oferta en el 1º curso de Bachillerato de los centros de enseñanza Secundaria.

Esta materia pretende aportar los conocimientos científicos que permitan comprender el cuerpo humano y su motricidad.

Para ello, esta asignatura está integrada por conocimientos, destrezas y actitudes de diversas áreas de conocimiento, tales como anatomía, fisiología, la biomecánica y las ciencias de la actividad física.

Aunque la materia se estructura en bloques es necesario comprender que el cuerpo humano actúa como una unidad biológica y debe prevalecer la relación y coordinación que existe entre sus diversos componentes, manteniendo una visión de funcionamiento global.

Los contenidos de esta materia se organizan en ocho bloques, que son los siguientes:

Bloque 1: Las características del movimiento; se centra en las características del movimiento, analizando aspectos relacionados con la acción motora y sus características, haciendo un recorrido por los distintos mecanismos implicados en el desarrollo de la misma.

Bloque 2: Organización básica del cuerpo humano; basado en la organización básica del cuerpo humano, aborda contenidos relacionados con los niveles de organización del cuerpo humano y las funciones vitales.

Bloque 3: El sistema locomotor; aborda la anatomía funcional y la biomecánica del aparato locomotor y las adaptaciones que se producen en el mismo

Bloque 4: El sistema cardiopulmonar; incorpora contenidos anatómicos y fisiológicos de los aparatos circulatorio y respiratorio relacionados con la actividad física, haciendo referencia a los hábitos y costumbres saludables que afectan al sistema cardiorrespiratorio.

Bloque 5: El sistema de aporte y utilización de la energía; se tratan los procesos metabólicos del cuerpo humano y su relación con el rendimiento energético, abordando los

procesos digestivos y la nutrición, valorando los hábitos nutricionales que inciden favorablemente en la salud e identificando y previniendo enfermedades relacionadas con el desequilibrio en la dieta.

Bloque 6: Los sistemas de coordinación y regulación; hace referencia a la importancia de los sistemas nervioso y endocrino, implicados en el control y regulación de la actividad del cuerpo humano.

Bloque 7: Expresión y comunicación corporal; se valoran las manifestaciones de la motricidad humana y sus aspectos socioculturales, haciendo referencia a las posibilidades de comunicación del cuerpo y del movimiento.

Bloque 8: Elementos comunes; incluye aspectos relativos al uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la búsqueda y tratamiento de recursos, fomentando el trabajo colaborativo y utilizando metodologías científicas en la resolución de problemas referidos al funcionamiento del cuerpo humano.

Repasando los contenidos más específicos que se imparten en cada uno de los bloques que comprenden esta asignatura y relacionándolo con las posibles actividades prácticas que se pueden llevar a cabo durante el curso académico, se valora la posibilidad de realizar disecciones, tanto en el bloque 4: Sistema cardiopulmonar ,pues se estudia el sistema respiratorio (disección de pulmón) y el sistema cardiovascular (disección de corazón), en el bloque 5: Sistema de aporte y utilización de energía, con el estudio de sistema digestivo se puede incluir el estudio de la lengua. Por último, el bloque 6 incluye conceptos relacionados con el sistema nervioso, dentro del cual encaja la disección del encéfalo.

9.2 CUESTIONARIO: (Opinión sobre la realización de las prácticas de disección en el laboratorio) Asignatura: Biología y Geología

Nombre y Apellidos:

Curso:

Rodea con un círculo la respuesta que creas más conveniente según tu opinión

ITEMS	RESPUESTA
1. En general, te han gustado las disecciones que has realizado durante este curso en el laboratorio	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
2.Crees que el tiempo que hemos tenido para hacer cada sesión ha sido el suficiente	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
3. Has aprendido a utilizar instrumentos de laboratorio que antes desconocías.	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
4.Piensas que se han explicado las prácticas correctamente antes de hacerlas	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
5.El guión de prácticas que me ha dado el profesor me ha servido para seguir la sesión sin problemas	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
6.Los materiales que había en el laboratorio eran suficientes para realizar la disección	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
7.Después de hacer la práctica, los conocimientos que tenías sobre el tema han mejorado	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
8.Piensas que en la disección se está maltratando a los animales sin razón	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
9. Se corresponden los contenidos vistos en clase con los del laboratorio, en cuanto a dificultad.	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo
10.Prefirirías ver los contenidos de anatomía con un libro u ordenador en lugar de hacer una disección en el laboratorio	1.Totalmente de acuerdo 2.Ni acuerdo ni desacuerdo 3.En desacuerdo

Tabla 5. Cuestionario para los alumnos sobre las prácticas

1¿Cuáles han sido tus impresiones cuando has realizado las prácticas? (te parece desagradable manipular organismos, te produce malestar, piensas que es interesante y has mostrado curiosidad sin importarte el olor y la sangre...etc)

2¿Qué otras disecciones te hubiera gustado hacer durante este curso?

3. ¿Has tenido algún problema con los compañeros al realizar las prácticas en grupo en el laboratorio? En caso afirmativo, indica cuál o cuáles.

4. ¿Cuál es la disección que más te ha gustado de las que hemos hecho y por qué?

5. ¿Propones alguna mejora o sugerencia para posteriores ocasiones? Indica cuáles

Del 1 al 10, valora las disecciones que has realizado en general: (Siendo 1: no te ha gustado nada, o 10: estas muy satisfecho con la actividad): _____

9.3 NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE LOS CENTROS DE ENSEÑANZA DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO

El trabajo en el Laboratorio requiere la observación de una serie de normas de seguridad que eviten posibles accidentes debido al desconocimiento de lo que se está haciendo o a una posible negligencia de los alumnos y alumnas que estén en un momento dado, trabajando en el Laboratorio.

Estas normas no sólo se aplican al área de biología, sino a todas las otras áreas, como química, física o tecnología en las que se usan aparatos que pueden llegar a resultar peligrosos al ser manipulados inadecuadamente.

Normas personales:

1. Cada grupo de estudiantes se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material en el laboratorio.
2. Cuidar los materiales y aparatos como microscopio y lupa binocular pues son de gran valor, y serán utilizados por más compañeros por eso deben estar en buenas condiciones.
3. Es conveniente, y en algunos casos obligatorio la utilización de bata, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias que pueden ensuciar. Por supuesto además, evitarás posibles deterioros en tus prendas de vestir.
4. Si tienes el pelo largo, es conveniente que lo lleves recogido.
5. No está permitido jugar en el laboratorio ni lanzar objetos.
6. Los guantes de látex no son obligatorios pero se pueden usar para evitar que se manchen demasiado las manos o que se quede el olor en la piel.
7. Una vez finalizadas la sesión de prácticas debe quedar todo el material recogido, limpio y ordenado.
8. En el laboratorio está terminantemente prohibido fumar, tomar bebidas o comidas.
9. La basura orgánica que se genere durante la práctica deberá ser llevada a un contenedor externo al centro o a algún lugar donde se recoja frecuentemente la basura para evitar malos olores.

9.4 MATERIAL DE LABORATORIO



Agua oxigenada



Tijeras



Bandejas de disección



Pinzas de disección



Vidrio de reloj



Bisturí de disección



Porta y cubre objetos



Lupa binocular



Microscopio electrónico



Cuentagotas

Figura 33. Material de laboratorio para la realización de disecciones