

**Socorro Coral Calvo Bruzos  
Manuela Caballero Armenta  
Elena Goded Rambaud  
M.<sup>a</sup> Pilar González González  
Engracia Olivares Jiménez  
Aurelio Santisteban Cimarro  
M.<sup>a</sup> Pilar Serrano Molina**

**OBSERVANDO LOS SERES VIVOS:  
LOS ANIMALES**

---



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

## **ÍNDICE**

---

1. Presentación de la serie .....	3
2. El trabajo de laboratorio en el currículum escolar .....	4
3. Guión técnico del vídeo .....	4
4. Prácticas .....	11
4.1. Estudio de un molusco cefalópodo .....	11
4.2. Estudio del cangrejo de mar .....	13
4.3. Estudio de una sardina .....	15
4.4. Estudio del corazón .....	18
4.5. Estudio de los pulmones .....	20
4.6. Encéfalo de cordero .....	22
5. Glosario de términos científicos .....	24
6. Bibliografía .....	26

## 1. PRESENTACIÓN DE LA SERIE

---

El profesorado necesita de forma permanente una actualización científico-didáctica en el ejercicio de su profesión. Esta actualización, que es una responsabilidad personal, puede llevarse a cabo a través de distintos medios como pueden ser cursos, grupos de trabajo, seminarios permanentes, información bibliográfica, etc.

En la actualidad las nuevas tecnologías de comunicación social participan activamente en distintos aspectos del reciclaje profesional; en este sentido la Universidad Nacional de Educación a Distancia está promoviendo el desarrollo de material didáctico, basado en ellas.

El Seminario Permanente de Didáctica de las Ciencias Naturales de la UNED está elaborando una serie de vídeos titulada: «*Iniciación a la Ciencia: experimentar disfrutando*», cuya finalidad es facilitar al profesorado el conocimiento práctico del laboratorio y sus posibilidades didácticas para la realización de actividades experimentales motivadoras con los alumnos.

La serie de vídeos consta de los siguientes

- *El laboratorio de Ciencias Naturales*. Presenta los materiales básicos de un laboratorio en la Historia de la Ciencia.
- *Buscando los componente de la materia viva*. Tomando como eje conductor los alimentos y el empleo del material de vidrio que se estudia en el vídeo cero, se muestra el reconocimiento de principios inmediatos.
- *Descubriendo lo invisible*. Muestra el el uso del microscopio, el montaje y observación de nes microscópicas.
- *Observando los seres vivos: Los animales*. Presentan algunas técnicas de disección de algunos animales y de distintos órganos.
- *Observando los seres vivos: El mundo vegetal*. Se presenta el estudio de la morfología de organismo que han sido estudiados desde el punto de vista be tánico, pertenecientes al Reino de los protistas, hongos y vegetales.
- *Investigando en el campo*. Muestran diversos métodos de trabajo que permiten penetrar en el conocimiento de los ecosistemas.

## 2. EL TRABAJO DE LABORATORIO EN EL CURRÍCULUM ESCOLAR

---

### Observando los seres vivos: Los animales

Este vídeo recoge una serie de experiencias que el profesor puede realizar con sus alumnos en el laboratorio. Las actividades seleccionadas, han sido por este orden las disecciones del calamar, cangrejo, así como el estudio de los órganos: corazón, pulmón y cerebro.

A través de estas imágenes no sólo se hace una visualización completa y minuciosa de la práctica, sino que además nos presenta el manejo del instrumental utilizado.

Las disecciones mostradas se han elegido teniendo en cuenta fundamentalmente la facilidad de adquisición de los materiales empleados, así como la sencillez en la realización de las mismas.

## 3. GUIÓN TÉCNICO DEL VIDEO

---

### Observando los seres vivos

#### *Imágenes*

*paisaje tropical*

*animales en su medio ambiente*

*pintura rupestre, cuevas de Lascaux*

*arte mesopotámico*

*arte egipcio*

*arte romano*

*mosaicos romanos*

*estatua de Aristóteles con paisaje mediterráneo*

*calamares en su medio*

#### **Texto**

Desde la más remota antigüedad la simple visualización ha permitido el conocimiento elemental de los seres vivos.

Centrándonos en este tipo de observación indagamos la anatomía interna y externa de animales completos y el reconocimiento de órganos, utilizando técnicas de disección.

#### «LOS ANIMALES»

Nuestros antepasados de las cavernas dejaron dibujados animales y figuras humanas que reproducían fielmente la estructura externa de los mismos.

Culturas posteriores de las que quedan constancia escrita como la mesopotámica, egipcia y greco-latina, describieron numerosas características y aplicaciones prácticas de animales y plantas.

Aristóteles, en su *Historia de los Animales*, hace una descripción detallada de los moluscos, en concreto de calamares y sepias, poniendo de manifiesto la minuciosidad en la observación de detalles anatómicos y sobre todo funcionales.

Los calamares tienen dos tentáculos largos con los cuales acercan e introducen en la boca la comida y cuando hay temporal, los echan en las rocas como si fueran anclas, y allí quedan sujetos al abrigo de la tormenta, y andan con ayuda de esa especie de aletas que tienen alrededor del saco.

*imagen de cada uno de los ejemplares*

*corona del calamar*

*corona de la sepia*

*maza del calamar*

*boca del volador y extracción del pico córneo*

*imagen de sepias en su medio, una de ellas lleva un pez capturado*

*sepias en su medio*

*volador*

*volador: cavidad paleal y sifón*

*calamares en su medio*

*disección del volador y señalización de sus partes internas*

*extracción de la concha del volador*

*comparación entre la estructura externa y las conchas de calamar, volador y sepia  
paisaje de costa marina  
cangrejo de mar en el Acuario del Zoo de Madrid*

*cangrejo de mar en Acuario*

Cuando en el laboratorio escolar se estudian los cefalópodos: calamar, volador o sepia, lo primero que hacemos es una observación de su estructura externa.

En la parte anterior se encuentra una corona de ocho brazos provistos de ventosas y un par de tentáculos prensiles terminados en maza, con los que capturan las presas. Todos ellos rodean a la boca, en cuyo interior se distingue un pico córneo, semejante en forma al de los loros. Con este pico matan a sus presas, mordiéndolas e inyectándolas un veneno que procede de unas glándulas bucales. En el interior de la boca se encuentra la rádula, difícil de observar y que funciona a modo de lengua dentada.

Inmediatamente debajo de los tentáculos se encuentra la cabeza. Posee a ambos lados dos grandes ojos muy evolucionados.

A continuación tenemos el manto, de aspecto ovoide, que recubre a la masa visceral. Las células pigmentarias que revisten a los cefalópodos les permiten camuflarse en su medio.

En la cara ventral, inmediatamente detrás de la cabeza, el manto presenta un borde libre que delimita una abertura muy ancha, llamada cavidad paleal. En el punto medio existe un tubo cónico, abierto por los dos extremos denominado sifón o embudo, cuya misión es expulsar el agua y la tinta, proporcionándole un movimiento de propulsión.

La observación interna a partir de un corte longitudinal, nos permite apreciar:

- los ojales y botones, cuya función es impedir que se desprenda el manto en su desplazamiento de propulsión.
- la bolsa de la tinta,
- la masa visceral,
- las gónadas
- y a ambos lados de la viscera las branquias de aspecto plumoso.

En estos moluscos la concha es interna y fácilmente extraíble. Mientras que en el volador y el calamar es fina y transparente, en la sepia está constituida por un material poroso de naturaleza caliza.

Otro invertebrado, accesible para su estudio en el laboratorio escolar, es el cangrejo de mar.

Lo más llamativo de su estructura externa es la existencia de un exoesqueleto rígido que incluye cinco pares

*cangrejos en el Acuario del Zoo de Madrid*

de apéndices locomotores, de los cuales el primero está adaptado a la captura de presas.

El cuerpo se divide en dos regiones: cefalotorax y abdomen. En el borde anterior del cefalotorax podemos observar unos dientes en forma de sierra que constituyen el rostro, un par de ojos pedunculados y dos pares de antenas.

En la parte ventral anterior se encuentra la boca, rodeada por una serie de apéndices bucales de los cuales los más externos son las mandíbulas.

*comparación de la forma del abdomen en  
ejemplar macho u hembra  
abdomen de un macho  
abdomen de una hembra*

En la parte posterior se ve replegado el abdomen. La forma de éste nos sirve para diferenciar los dos sexos. Si es triangular y estrecho se trata de un macho, mientras que si es ovalado y anchos es una hembra.

*comparación de los apéndices copuladores  
en un ejemplar macho u hembra*

El dimorfismo sexual también se manifiesta por el número de apéndices abdominales. Mientras que las hembras tienen cuatro pares cuya función es el transporte y sujeción de los huevos, los machos poseen dos pares de apéndices copuladores.

*corte por el caparazón*

Retirado el caparazón podemos observar el estómago, que en estos animales se llama molino gástrico; en el centro del corazón, de aspecto gelatinoso y a ambos lados del cuerpo se localizan las branquias.

*cangrejo hembra diseccionado, se señalan  
sus partes*

Tapando al hepatopáncreas se encuentra el aparato reproductor en forma de Y griega, muy desarrollado en esta hembra.

*cangrejo macho diseccionado, se señalan  
sus partes*

En el macho podemos distinguir también la misma estructura interna aunque al ser las gónadas menos aparentes nos permiten observar el hepatopáncreas.

*peces en el Acuario del Zoo de Madrid*

Una vez vistos dos representantes significativos de invertebrados, pertenecientes respectivamente a moluscos y artrópodos, completamos el estudio de los animales con un ejemplar de vertebrados: un pez óseo.

Lo más sobresaliente de su aspecto externo es la forma hidrodinámica de su cuerpo, gracias a la cual los peces ofrecen una mínima resistencia a su desplazamiento en el agua, hecho que se ve favorecido por la disposición imbricada de las escamas que los recubren.

Tomando como referencia el opérculo y la aleta anal su cuerpo se divide en tres regiones: cabeza, tronco y cola.

En la cabeza encontramos la boca, las fosas nasales que no están comunicadas con ésta, los ojos, sin párpados, y los opérculos que cierran las cámaras branquiales donde se alojan las branquias.

El tronco está protegido por escamas. Debido a una mucosidad segregada por la piel su tacto es escurridizo.

A ambos lados del tronco se sitúa la línea lateral que cumple la función de órgano sensorial.

Los peces, para facilitar su desplazamiento, poseen aletas, repliegues de la piel con unos soportes flexibles en forma de radio. Las aletas pectorales y abdominales son pares, mientras que la dorsal, anal y caudal son impares.

Un rasgo diferenciador entre un pez óseo y otro cartilaginoso es la forma de su aleta caudal. Si los lóbulos de ésta son iguales, homocerca, corresponde a un pez óseo y si son desiguales, heterocerca, a uno cartilaginoso.

Dentro del laboratorio procedemos a estudiar la sardina. Las branquias, que se aprecian al levantar el opérculo, tienen como función realizar el intercambio gaseoso.

Mediante una aguja enmangada podemos observar la comunicación existente entre la boca y el opérculo. Este mismo recorrido es el que sigue el agua, para ceder a la sangre el oxígeno que lleva disuelto.

Éste intercambio se facilita mediante la apertura y cierre de la boca.

El corazón, formado por varias cavidades, se localiza detrás de las branquias.

La disección se inicia cortando desde la papila anal hasta el opérculo siguiendo la línea ventral.

Los órganos que aparecen son:

- las gónadas alargadas.
- el tubo digestivo (muy largo)
- el hígado que desemboca en el intestino y
- los ciegos intestinales

Por último, junto a la espina dorsal se encuentra la vejiga natatoria, vacía en este ejemplar, que permite al animal controlar el ascenso y descenso en el agua al llenarse o vaciarse de aire.

A lo largo de la historia el hombre no sólo se ha interesado por la observación general de los seres vivos sino que también se ha preocupado de diseccionar sus órganos internos para averiguar su estructura y funcionamiento.

Esta búsqueda tenía como objetivo dar respuesta a la gran incógnita de las funciones vitales.

*peces óseos y peces cartilagosos: manta y tiburones*

*sardina  
se levanta el opérculo y se señalan las branquias*

*se introduce una aguja enmangada por la boca para mostrar la comunicación entre la boca y el opérculo*

*peces en el Acuario de Madrid*

*extracción del corazón*

*disección de la sardina*

*se señala las partes de la sardina diseccionada*

*peces en el Acuario*

*arte egipcio*

*animales en el Zoo de Madrid*

*Retrato de Galeno*

*grabados que hacen referencia al «aliento vital»*

*esquema anatómico de Galeno (medieval)*

*portada del libro de Galeno (edición medieval)*

*láminas anatómicas s. XVI*

*láminas de Vesalio*

*cuadro del s. XVII*

*cuadro «Sr. y Sra. Lavoisier» de David.*

*cuadro de experimento con la respiración s. XVIII.*

*asadura de cordero, se retira el corazón y el hígado*

*pulmones de cordero*

*se señalan los lóbulos de los pulmones*

*tráquea y detalle de la tráquea*

*se insufla aire a los pulmones*

*la pantalla de los pulmones se multiplica*

La respiración siempre suscitó un gran interés puesto que aparece ligada a todas las manifestaciones de la vida.

Mientras que Aristóteles atribuyó a los pulmones una función estrictamente fisiológica, la de refrigerar el cuerpo, Galeno señalaba que el aire, además de refrigerar el cuerpo, «alimentaba» en el corazón la combustión interna y producía el aliento vital (al que llamó pneuma) y también el calor innato.

Las ideas del aliento vital se mantendrán durante mucho tiempo siendo dominantes en la sociedad y en la ciencia.

A partir del siglo XVI, con el desarrollo de la anatomía en las diversas escuelas italianas, se observan las relaciones entre la tráquea y los bronquios y se reconocen los alveolos, pero la interpretación se circunscribe aún al marco galénico.

Habrá que esperar al siglo XVIII para que encontremos con Lavoisier una teoría actual de la respiración.

«He colocado un gorrión dentro de una campaña de vidrio llena de aire común y sumergida en un cuenco lleno de mercurio. Transcurridos 55 minutos murió con una especie de movimiento convulsivo. El aire que había respirado el animal se había convertido en algo muy diferente al aire de la atmósfera, precipitaba el agua de cal y apagaba las velas».

Para el estudio del aparato respiratorio en el laboratorio escolar, es posible utilizar una asadura de cordero.

Los pulmones se encuentran recubiertos por una membrana doble: la pleura. Son de color rosado y consistencia espinosa y tienen distinto tamaño, siendo el izquierdo algo más pequeño que el derecho.

A su vez, cada pulmón está formado por diversos lóbulos.

La tráquea, formada por anillos cartilagosos, lleva el aire a los pulmones. Se divide en dos bronquios, que acaban ramificándose en bronquiolos cada vez más finos.

Si insuflamos aire a través de la tráquea éste circula por los diversos conductos hasta llegar a los alvéolos pulmonares, en los que se produce el intercambio de gases entre el aire y la sangre.

El número de alvéolos pulmonares asciende a más de 400 millones equivalente a una superficie de intercambio gaseoso de 200 metros cuadrados.



*imágenes del CD-ROM «La aventura del cuerpo humano» de Anaya Interactiva*

*CD-ROM y busto de Platón*

*CD-ROM «La aventura del cuerpo humano»*

*animales en su medio y animales en el Zoo de Madrid*

*fresco romano de anatomía grabados anatómicos*

*dibujos de Harvey*

*cuadro «Harvey mostrando su teoría al rey»*

*tórax del modelo clásico se coloca el corazón*

*corazón de cordero*

*se señala los ventrículos y luego las aurículas*

*se señalan las arterias pulmonar y aorta*

*se señalan las venas cavas y pulmonares*

*se efectúa el primer corte al corazón y se señalan las partes mencionadas*

*se efectúa el segundo corte al corazón y se señalan las partes mencionadas*

Otro órgano motivo de estudio de esta experiencia es el corazón. El conocimiento que actualmente tenemos no solo del corazón sino también del sistema circulatorio, difiere notablemente de las ideas mantenidas en épocas pasadas.

Así Platón consideraba que el corazón y el hígado eran el origen del fuego interior. Mientras que Aristóteles se refería al corazón diciendo:

«los animales están definidos por la posesión del alma sensible, necesariamente en los animales que tienen sangre este principio reside en el corazón... el principio del alma sensible, del alma que hace crecer y del alma nutritiva se encuentran en esta parte...»

Para Galeno, el hígado ocupaba un lugar prioritario, desconociendo el papel impulsor del corazón.

Harvey es el primero en establecer la idea de la circulación sanguínea.

«Primero se contraen las aurículas luego los ventrículos enviando la sangre del derecho hacia los pulmones, y del izquierdo hacia la aorta para continuar por las arterias, a todo el cuerpo.... la sangre entra al corazón por las venas y sale por las arterias».

El modelo anatómico humano permite situar el corazón en su posición exacta con respecto a la caja torácica.

Ya en el laboratorio podemos observar que el corazón de cordero, de consistencia firme, tiene forma cónica. Prácticamente la totalidad de este órgano está ocupada por los ventrículos, con una consistencia firme. Por el contrario, las aurículas pasan casi desapercibidas por su reducido tamaño.

Existen dos tipos de vasos sanguíneos: las arterias, que permanecen abiertas: pulmonar y aorta;

Y las venas, que, debido a su falta de elasticidad y firmeza, están cerradas. Son las venas cavas y pulmonares.

Para observar internamente el corazón, se hacen dos cortes: El primero se inicia en la arteria pulmonar, al lado del surco interventricular, surco longitudinal que coincide con la pared que separa los dos ventrículos, continuando por el ventrículo derecho. Podemos apreciar una válvula sigmoidea al principio de la arteria. En este ventrículo tenemos la válvula tricúspide, cuyo nombre responde al hecho de estar constituida por tres láminas.

El segundo corte se practica desde la aorta hacia el ventrículo izquierdo. Al separar los bordes de la incisión

*corazón cortado, se señala el diferente grosor de los ventrículos*

*CD-ROM «La aventura del cuerpo humano», cerebro papiro egipcio*

*CD-ROM cerebro e interior de columna vertebral busto de Hornero busto de Hipócrates*

*CD-ROM cerebro*

*encéfalo de cordero parte dorsal y corte longitudinal*

*se señalan las partes mencionadas en los dos*

*corte longitudinal del encéfalo de cordero*

*parte ventral del encéfalo de cordero y corte longitudinal se señalan las partes mencionadas*

*cerebro en posición ventral y corte, se señalan las partes mencionadas.*

se ve en el inicio de la aorta una válvula sigmoidea con forma de nido de golondrina, a continuación en el interior de este ventrículo encontramos la válvula mitral, constituida por dos láminas elásticas que se unen a la pared ventricular mediante cordones tendinosos y unos fuertes pilares.

Comparando las paredes ventriculares se aprecia, de manera llamativa, el enorme grosor que tiene el ventrículo izquierdo frente al derecho, puesto que la sangre que bombea tiene que llegar a todo el organismo.

Sobre el conocimiento del encéfalo existen referencia en dos papiros egipcios del siglo XVII y XVI antes de Cristo, en los que ya no sólo se describen las meninges y circunvoluciones cerebrales, sino que también relacionan al cerebro con el control corporal.

Homero, indica la localización real del cerebro y de la médula espinal en relación con las vértebras. Sin embargo, una figura tan conocida como Hipócrates señalaba al cerebro como una glándula de eliminación del exceso de líquido de la cabeza.

Actualmente se conoce que el encéfalo de los mamíferos tiene una organización similar en todos ellos, resultado de su evolución biológica.

Para la disección de este órgano utilizaremos un encéfalo de cordero, endurecido en una solución de formol.

En su parte dorsal observamos el telencéfalo que constituye los dos hemisferios cerebrales separados por la cisura interhemisférica. Está muy desarrollado por lo que recubre al diencéfalo y al mesencéfalo al mismo tiempo que desplaza hacia atrás al metencéfalo, cubriendo éste al mielencéfalo o bulbo raquídeo, que termina donde comienza la médula.

El encéfalo está protegido por tres membranas: las meninges que son, duramadre, aracnoides y piamadre. Solamente podemos apreciar la piamadre, que aparece recorrida por numerosos vasos sanguíneos, ennegrecidos por la acción del formol.

En la parte ventral del encéfalo podemos observar la cisura interhemisférica que divide al encéfalo en dos mitades, cada una de ellas con su bulbo olfativo.

- Los nervios ópticos.
- El punto de inserción de la hipófisis.
- Los pedúnculos cerebrales.
- La protuberancia anular o Puente de Varolio.
- El bulbo raquídeo y

– El cerebelo.

*Corte longitudinal del cerebro, se sobrepone en la pantalla los nombres de todas las partes a modo de repaso.*

Al hacer un corte longitudinal, siguiendo la cisura interhemisférica, distinguimos la posición que ocupa la sustancia gris y la blanca en todo el encéfalo, se aprecia muy bien en el cerebelo e identificamos las distintas partes puestas al descubierto.

*Imágenes de animales en su medio ambiente, en el Acuario del Zoo de Madrid, en la sección «Naturaleza Misteriosa» y el Zoo.*

De esta forma, la capacidad visual del ojo humano, y la utilización de instrumentos de disección muy sencillos nos ha permitido adentrarnos en el conocimiento de distintos órganos y seres vivos.

## 4. PRÁCTICAS

---

### 4.1. ESTUDIO DE UN MOLUSCO CEFALÓPODO

El estudio de la anatomía externa e interna de un cefalópodo (calamar, volador o sepia) llevará al alumno al conocimiento de las partes más notables tanto de su morfología interna como externa, sirviéndole para la comprensión y reconocimiento de este Phylum.

#### Material

Cubeta y material de disección, ejemplar de cefalópodo, HCl.

#### Anatomía externa

##### I

Colocar calamar en su posición dorsal, para ello fijate en que la abertura del manto y el sifón queden hacia abajo.

a) Observa la coloración que presenta el ejemplar. ¿Es homogénea en todo él? .....  
.....  
¿Para qué le sirve? .....

b) Indica las características de su aleta: localización, estructura, forma .....

c) Identifica, mediante un dibujo, las partes de su cuerpo: cabeza, manto y pie (tentáculos).

##### II. En la cabeza

a) ¿Cuántos tentáculos tiene? .....  
.....  
¿Son todos iguales? .....  
¿A qué es debido esta diferencia? .....

- b) En el interior de la boca se encuentra el pico de loro. Extráelo con las pinzas y dibuja cada una de las piezas que lo forman. Describe su estructura .....  
 ¿Qué relación tiene éste con su alimentación? .....  
 .....
- c) Identifica los ojos. ¿Qué diferencia encuentras entre éstos y los tuyos? .....  
 .....  
 ..... Con ayuda de  
 unas pinzas extrae el cristalino (parte esférica y transparente situada en el interior del ojo).  
 Colócalo sobre una letra hecha por tí y describe lo que observas .....  
 .....  
 .....

**III. Colocar al calamar en posición ventral**

- a) Con unas pinzas comprueba que el manto está separado de los órganos internos. ¿Cómo se llama esta cavidad? .....  
 .....
- b) Localiza el sifón y con ayuda de unas pinzas observa con qué se comunica. ¿Cuál es su función? .....  
 .....

**Anatomía interna**

**I**

Aprovecha la posición ventral de tu ejemplar para practicar un corte longitudinal del manto por su línea media y descubrir su estructura interna.

- a) En la parte superior del manto y en su cara interna se localizan unas estructuras rígidas que corresponden a los ojales y botones. ¿Cuál es su función? .....  
 .....
- b) A ambos lados de la masa visceral se localizan las branquias. Describe su forma, aspecto, función. Llena la bandeja de agua y observa sus laminillas y su flotación.
- c) ¿Dónde se localiza la bolsa de la tinta? .....  
 ..... ¿Qué función tiene?  
 .....  
 ..... ¿Cómo está la  
 bolsa de tinta de tu ejemplar? .....

- d) Dibuja todas las estructuras observadas, masa visceral, gónadas, hepatopáncreas.
- e) Saca la pluma o concha de tu ejemplar por la parte superior del manto y dibújala. ¿Qué representa evolutivamente en este Phylum? .....
- .....
- .....

**Sugerencias**

- 1) El profesor puede llevar distintos tipos de conchas pertenecientes a este Phylum para hacer comparaciones entre ellas.
- 2) En el mismo aula pueden diseccionarse diferentes especies de cefalópodos para buscar analogías y diferencias entre ellas.
- 3) Si se dispone de una concha de sepia, resulta curioso comprobar, mediante unas gotas de HCl, la composición de carbonato cálcico de aquella al desprenderse burbujas.

**4.2. ESTUDIO DEL CANGREJO DE MAR**

Los cangrejos de mar son animales de Phylum artrópodo, mediante su estudio comprendemos las características de este Phylum.

**Material**

- Cubeta y material de disección
- Cangrejos
- Cuaderno de laboratorio

**Observación externa**

- a) Indica las características que posee el cangrejo para afirmar que es un artrópodo .....
- .....
- .....
- b) Señala las partes dorsal y ventral. ¿Cómo lo has deducido? .....
- .....
- .....
- c) Levanta el triángulo que el cangrejo tiene colgado. De esta forma colocado ¿En cuántas partes dividirías su cuerpo? .....
- Nómbralas .....
- .....

d) Coloca al animal por su parte dorsal y en su parte anterior busca las siguientes estructuras:

1. Las antenas:

¿Cuáles son? .....

¿Qué diferencias presentan? .....

2. Los ojos:

¿Qué características presentan? .....

.....

e) ¿Cuántas patas tiene? .....

..... ¿De qué están formadas?

..... Busca las

diferencias entre ellas y dibuja una de cada tipo.

f) Coloca el animal por la parte ventral y busca:

1. La boca:

¿Cómo se denominan las piezas más externas que la forman? .....

.....

2. El abdomen de los crustáceos presenta una forma determinada según el sexo así como el número de apéndices que poseen. Dibuja el abdomen de tu ejemplar, cuenta los apéndices que tiene y relaciónalo con su sexo. Busca otro ejemplar distinto y señala las diferencias.

### Observación interna

Para esta observación es preciso realizar la disección. Coloca el animal en posición dorsal y con las tijeras se hace una incisión en la parte posterior que continuará bordeando todo el cefalotorax. Con cuidado debes levantar a éste, ayudándote de las pinzas, con el fin de no arrancar las vísceras.

a) En la línea media y en la parte anterior se encuentra el estómago. Tócale con las pinzas

¿Qué detectas? .....

.....

b) Siguiendo en la línea media y en la parte anterior se encuentra el corazón. ¿Qué aspecto presenta? .....

.....

c) En ambos lados del cuerpo aparecen unas estructuras en forma de láminas ¿Qué son? .....

.....

..... Extrae una y dibújala.

- d) El hepatopáncreas es una glándula digestiva que, en muchos casos, queda enmascarada por su aparato reproductor que es de color anaranjado. Busca las diferencias que se aprecian de este aparato en relación con el sexo del animal.

### **Sugerencias**

Esta disección se puede hacer con otros ejemplares del Phylum: nécoras, cangrejos de río, centollas, etc... Se ha elegido el cangrejo de mar por ser un material barato y accesible a nuestro alumnado.

Hay que tener en cuenta que el tamaño grande del animal favorece su estudio en el laboratorio. La forma más idónea para trabajar con estos animales es matarlos por congelación.

### **4.3. ESTUDIO DE UNA SARDINA**

El estudio de un pez óseo servirá al alumno para comprender la organización de los Vertebrados, teniendo en cuenta que los peces poseen un diseño corporal muy peculiar además de una organización mucho más sencilla que otros Vertebrados.

#### **Material**

- Bandeja.
- Material de disección.
- Lupa de mano.
- Pez óseo: sardina, trucha, chicharro, etc.

#### **Morfología externa**

Coloca la sardina sobre la cubeta de disección y cumplimenta en este orden las cuestiones siguientes:

- a) Tomando como punto de referencia el opérculo y la cloaca ¿en cuántas partes dividirías su cuerpo? .....
- .....
- Nómbrales .....
- b) Su cuerpo está cubierto de escamas. Extrae una, obsérvala a la lupa y dibújala. ¿Qué función tienen? .....
- Observa su disposición imbricada ¿qué relación guarda con su forma de locomoción? .....
- .....
- c) Busca las fosas nasales. Con cuidado introduce una aguja enmangada por ellas, comprobarás que no se dirigen a la boca ¿qué conclusión sacas de ello? .....
- ..... ¿qué función tienen?
- .....

- d) ¿Tiene oídos? ..... ¿Cómo captura las vibraciones que puedan producirse en el agua? .....
- e) Introduce una aguja enmangada por la boca ¿con quién comunica? .....  
 .....  
 Explica de dónde y cómo toman el oxígeno .....
- f) Levanta el opérculo que recubre a las branquias ¿cuál es el color de éstas? .....  
 ¿a qué crees que se debe? ..... Arranca una branquia, dibújala y nombra sus partes.
- g) Abre la boca e indica si tiene dientes ..... ¿crees que a todos los peces les pasa lo mismo? .....  
 Señala la relación que existe entre este hecho y su forma de alimentarse .....
- h) ¿Qué forma tiene la cola? ..... ¿qué diferencia existe con la de otros peces? .....
- i) Observa los ojos ¿qué diferencias encuentras con los tuyos? ..... ¿le encuentras alguna explicación práctica a estas diferencias? .....
- j) Con ayuda de las pinzas y tijeras extrae un ojo. En su interior hay una estructura esférica llamada cristalino.  
 Si en tu ejemplar está transparente colócalo sobre una letra e indica lo que observas.  
 .....
- k) Despliega todas sus aletas y nómbralas .....
- Para su mejor observación microscópica corta una de ellas y colócala desplegada en un porta al que has añadido previamente una gota de agua; a continuación lo tapas con un cubre. Describe la disposición de los radios, sus ramificaciones y la coloración interrredial.  
 .....  
 .....



- l) Con todas las observaciones realizadas, dibuja la sardina indicando todos los detalles con el nombre de las partes correspondientes.

### Morfología interna

Con la tijera haz una ventana sobre la zona ventral de la sardina con los siguientes límites: desde el orificio anal hasta el opérculo, subir hasta la línea lateral y de ahí continuar hasta la altura del orificio anal, terminando el corte en este orificio. No clavar profundamente la tijera para evitar dañar órganos internos.

- a) Al abrir encontrarás dos masas alargadas que ocupan gran parte del interior: son las gónadas. Obsérvalas y compáralas con otros ejemplares del aula. ¿Qué diferencias encuentras entre ellas? .....
- ¿a qué crees que son debidas? ..... ¿cuál es su función? .....
- b) Separando las gónadas busca el tubo digestivo. Estira con mucho cuidado; en él aparecen los ciegos intestinales ¿qué aspecto presentan? .....
- El hígado desemboca en este bulbo: indica su forma y la función que desempeña .....
- c) Al lado de la espina se encuentra la vejiga natatoria, al pincharla ¿qué le ocurre? .....
- ¿qué función tiene? .....
- d) Próximo a las branquias se sitúa el corazón. Con ayuda de las pinzas extráelo, dibújalo y nombra sus partes.
- e) En la parte dorsal de la sardina, levantar un trozo de la piel y observar sus músculos ¿qué disposición presentan? .....
- ¿por qué se encuentran más desarrollados en esta región? .....
- f) Haz un dibujo de este pez con todas las partes observadas.

#### 4.4. ESTUDIO DEL CORAZÓN

El alumno posee una imagen errónea del corazón, ya que los esquemas que utilizan los libros de texto se fundamentan en aspectos fisiológicos y no en la realidad anatómica.

Al estudiar este órgano sorprenderá la diferencia de grosor entre ambas paredes ventriculares, el tamaño de las aurículas, así como la situación de las válvulas.

#### Material

- Cubeta
- Material de disección
- Corazón de cordero
- Cuaderno de laboratorio.

#### Anatomía externa del corazón

- a) Identificar la cara anterior del corazón mediante:
  - Posición del tabique interventricular.
  - Posición relativa de las aurículas.
  
- b) Identificar la cara posterior mediante:
  - Posición del tabique interventricular
  - ¿Qué aurícula se observa mejor desde esta parte?
  
- c) Observa las arterias coronarias ¿qué función cumplen? .....  
.....  
.....
  
- d) Haz alguna observación referente a la grasa.
  
- e) ¿Qué diferencias encuentran entre las arterias pulmonar y aorta, frente a las venas cavas y pulmonares? .....  
.....  
.....  
.....
  
- f) Introduce el mango de una aguja enmangada por la arteria pulmonar ¿Hasta dónde llega?  
.....
  
- g) Igual experiencia para la arteria aorta.

## Anatomía interna del corazón

**I.** Con ayuda de la tijera practica un corte desde la arteria pulmonar, siguiendo el tabique ventricular por el ventrículo derecho.

a) ¿Cómo es la válvula sigmoidea que se encuentra en la arteria pulmonar?.....

.....

b) Describe la válvula tricúspide .....

.....

.....

c) ¿Qué estructuras fijan las láminas de la válvula tricúspide a la pared ventricular?.....

.....

.....

**II.** El segundo corte se inicia por la arteria aorta, siguiendo también el tabique ventricular por el ventrículo derecho.

a) ¿Cómo es la válvula sigmoidea que se encuentra en la arteria aorta?.....

.....

b) Describe la válvula tricúspide .....

.....

c) ¿Cuál es la función de las válvulas sigmoideas?.....

.....

d) Qué diferencias observas entre:

- ¿Las dos paredes ventriculares?.....

..... ¿A qué crees que se debe esta diferencia? .....

- Las fibras tendinosas y pilares de las dos válvulas ventriculares? .....

.....

## Sugerencias

La parte derecha que se ve en el vídeo no corresponde a la derecha del órgano estudiado. Su posición corresponde a la que ocupa en el ser vivo.

Es conveniente que los alumnos trabajen en grupos de dos con un corazón de cordero o de cerdo. Los de vaca son demasiado grandes y cuesta mucho su disección. La adquisición de este órgano pueden realizarla los propios alumnos, es importante advertirles que la solicite lo más completa posible, ya que suelen faltar los vasos y en muchos casos también las aurículas.

#### 4.5. ESTUDIO DE LOS PULMONES

El estudio de la anatomía del aparato respiratorio de un cordero, acercará al alumno al conocimiento de las partes más notorias de éste: pulmones, tráquea y bronquios.

##### Material

- Cubeta y material de disección
- Pipeta o bomba de bicicleta
- Asadura de cordero

##### Anatomía externa

###### I

Coloca la asadura de cordero en posición ventral, que sería la posición que ocupa en el animal:

- a) Dibuja la asadura completa localizando mediante flechas la posición concreta de cada uno de los órganos que la forman.
- b) Señala la posición exacta del corazón, ¿hacia qué lado se dirige?

###### II

Retira de la asadura de cordero, el hígado y el corazón con ayuda del material de disección.

- a) Observa la cara dorsal y la ventral de los pulmones y trata de establecer criterios para diferenciarlas (tamaño de los pulmones, apertura de los cartílagos traqueales...)
- b) Los pulmones derecho e izquierdo poseen diferente tamaño. ¿Cuál de ellos es mayor? .....  
.....  
¿A qué crees que se debe esta diferencia? .....  
.....
- c) Indica el número de lóbulos que poseen cada pulmón. ....  
.....
- d) Con el tacto, indica la textura que presentan los pulmones ..... ¿Tiene elasticidad?  
Compruébalo presionando con tu mano .....  
.....
- e) Con respecto a su tamaño ¿son ligeros o pesados? .....  
.....  
Compruébalo introduciendo un fragmento en un recipiente con agua.

f) Observa su color ¿A qué atribuyen la diferencia entre este órgano y corazón e hígado? .....

.....

### **III**

Una vez terminada la observación de los pulmones inicia el estudio de los conductos que llevan el aire a los pulmones.

a) ¿Qué estructura tiene la tráquea? .....

¿De qué está formada? .....

.....

b) La tráquea se ramifica en los bronquios y éstos en bronquiolos. Haz un esquema de las sucesivas ramificaciones que estás observando.

c) Mediante una pipeta o bomba de bicicleta insufla aire a través de la tráquea. Indica la respuesta que observas en los pulmones.

### **IV**

Disección de anillos

a) Haz un corte circular de un anillo traqueal y de un anillo bronquial. Indica las diferencias .....

.....

b) Corta el anillo traqueal por la zona más blanda, qué corresponde a la parte que no tiene cartílago. ¿Qué observas después del corte? .....

.....

.....

c) Corta el anillo bronquial por cualquier punto ¿Le ocurre lo mismo que al traqueal? .....

.....

¿A qué se debe? .....

.....

.....

### **Sugerencias**

Si el aire insuflado en los pulmones se realiza con una bomba de bicicleta se observa como hay una dilatación espectacular de ambos pulmones, mientras que si se hace con una pipeta no llega a ser total. Insufla aire en distintos puntos del árbol traqueal para ver las respuestas de los distintos lóbulos pulmonares.

#### 4.6. ENCÉFALO DE CORDERO

En líneas generales, el encéfalo de los mamíferos tiene una organización similar en todos ellos. A través del encéfalo o sesada de cordero se reforzarán los conocimientos que sobre este órgano presentan los alumnos, así como la localización exacta de cada estructura.

#### Material

- Cubeta y material de disección
- Formol al 10%
- Encéfalo de cordero.

#### Morfología externa

##### I. Parte dorsal

Sitúa al encéfalo por esta región donde se observa muy bien los hemisferios cerebrales, cisura interhemisférica y el cerebelo.

- a) El telencéfalo alcanza gran desarrollo cubriendo a otras partes. Indica a cuales .....  
.....
- b) La cisura interhemisférica divide al telencéfalo en dos partes llamadas .....  
.....  
.....  
Su superficie presenta gran número de surcos ¿qué nombre reciben? .....  
.....
- c) ¿En qué partes se divide el cerebelo?, ¿qué aspecto presenta este órgano? .....
- d) De todas las membranas meninges ¿cuál se aprecia en el encéfalo? .....  
.....  
¿Cómo lo has deducido? .....
- e)..... ¿Dónde se sitúa el bulbo raquídeo? ¿con quién se continúa? .....

##### II. Parte ventral

- a) En los hemisferios cerebrales se encuentran los lóbulos olfatorios ¿Hacia donde se dirigen? .....

.....  
¿Por qué? .....  
.....

b) En la base de la cisura interhemisférica se encuentran los nervios ópticos, que casi nada más nacer se cruzan formando el quiasma. Indica su localización, aspecto y color .....

.....  
¿A qué crees que se deben estas características? .....  
.....  
.....

c) A continuación aparece un punto donde se sitúa adosada la hipófisis. ¿Por qué crees que no aparece en ninguno de los ejemplares de la clase? .....

.....

d) ¿Dónde se localizan los lóbulos piriformes? .....  
.....¿Cuántos son?

.....  
¿A qué crees que se debe su nombre? .....  
.....  
.....

e) La protuberancia anular o puente de Varolio es una estructura que se localiza transversalmente encima del bulbo raquídeo. Con ayuda de un libro indica sus funciones .....

.....  
.....

f) ¿Qué partes del cerebelo se observan desde la posición ventral? .....

.....

### **Anatomía interna**

Con un bisturí realiza un corte longitudinal por la cara dorsal siguiendo la cisura interhemisférica, hasta que el encéfalo quede separado en dos porciones.

a) Cómo se sitúa la sustancia gris y blanca en el encéfalo? .....  
.....  
.....

¿Cuáles son los componentes de cada una de ellas? .....

.....  
.....  
b) Indica el nombre de cada una de la zonas reflejadas en el siguiente esquema:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

## 5. GLOSARIO

---

**Artrópodo:** Cada uno de los componentes del superorden Arthropoda que comprende metazoos celomados, con el cuerpo cubierto por quitina, segmentado, dividido en regiones y con apéndices articulados.

**Antena:** Cada uno de los apéndices prebucales de los artrópodos, que desempeñan función sensorial táctil o química.

**Abdomen:** Región posterior del cuerpo de muchos artrópodos.

**Aleta:** Miembro laminar, para nadar. Está constituida por un simple repliegue cutáneo o por un esqueleto propio constituido por los radios y cubierto de piel.

**Anatómico:** Relativo a la anatomía

**Arteria:** Vaso sanguíneo que lleva la sangre desde el corazón a los órganos y tejidos.

**Aurícula:** Parte de las dos cavidades superiores del corazón que reciben sangre de las venas.

**Bronquilo:** Cada uno de los conductos fibrocartilaginosos en que se bifurca la tráquea y que entra en los pulmones.

**Bronquiolo:** Ramificación fina de un bronquio, que tras sucesivas divisiones, termina en un alvéolo.

**Bulbo raquídeo:** Parte posterior del encéfalo, que forma la unión con la médula espinal y controla las actividades de las vísceras.

**Branquias:** Órgano respiratoria acuático elaborado a partir del sistema digestivo o superficial del organismo.

**Botón sináptico:** Protuberancia terminal de un axón desmielinizado, que contacta con las dendritas o el cuerpo celular de otra neurona.

**Cartílagos:** Parte esquelética de la tráquea formada por tejido cartilaginoso.

**Cerebelo:** Parte principal del metencéfalo, situado entre el mesencéfalo y el bulbo raquídeo. Controla oído, equilibrio, tono y coordinación muscular.

**Cloaca:** Cavidad posterior del sistema digestivo de muchos peces.

**Cola:** Extremidad posterior del cuerpo de los peces.

**Cristalino:** Lente convergente del ojo.



**Ciego intestinal:** El mayor de los intestinos grueso entre el ileón y el colon.

**Cefalotórax:** Parte del organismo de muchos crustáceos, fusión de la cabeza con uno o más segmentos torácicos.

**Corazón:** Órgano propulsor de la sangre de vertebrados y algunos invertebrados.

**Cefalópodo:** Cada uno de los componentes de la clase Cephalopoda de moluscos con una corona de tentáculos musculosos cefálicos.

**Dissección:** Acción de dividir en partes el cadáver de un animal para su estudio.

**Dorsal:** Perteneciente al dorso, espalda o lomo.

**Elasticidad:** Propiedad de algunos sólidos de recuperar la forma, al cesar las fuerzas que provocan la deformación.

**Escama:** Formación dérmica que recubre la piel de los peces.

**Espina:** Parte esquelética, dura y puntiaguda, que forma parte del esqueleto de muchos animales.

**Estómago:** Parte diferenciada del tubo digestivo de los animales, donde se segregan los jugos y enzimas para la digestión.

**Fisiológico:** Relativo a la función de los seres orgánicos.

**Fibra tendinosa:** Filamento que forma parte de un tejido.

**Formol:** Disolución acuosa al 40% de formaldehído.

**Gónada:** Órgano animal, ovarios y testículos, productor de gametos.

**Hipófisis:** Glándula de la base del cerebro. Consta de dos lóbulos principales.

**Hemisferio cerebral:** Cada uno de los dos lóbulos an-tero-dorsales del cerebro de los vertebrados.

**Hígado:** Viscera voluminosa de color rojo oscuro con importantes funciones metabólicas.

**Insuflar:** Introducir soplando en un órgano un gas.

**Lóbulos:** Cada una de las partes en un órgano o en una estructura por incisiones o entrantes.

**L. olfatorios:** Extensión anterior del prosencéfalo de los vertebrados, que proporciona los nervios de las áreas olfatorias de la cabeza.

**Manto:** Repliegue cutáneo del cuerpo de los moluscos y algunos crustáceos.

**Meninges:** Cada una de las tres membranas que envuelven el encéfalo y la médula espinal.

**Opérculo:** Pieza que cierra cierta abertura natural de los peces.

**Pie:** Parte musculosa situada en la región ventral de los moluscos que les sirve de órgano locomotor.

**Pipeta:** Tubo de cristal ensanchado en su parte media que sirve para trasladar líquidos, tapando el orificio superior antes de sacarlo de él a fin de que la presión atmosférica impida su salida antes de destaparlo.

**Pluma:** Tubo córneo rematado con un astil con barbillas que cubre el cuerpo de las aves.

**Sesada:** sesos del animal.

**Telencéfalo:** Parte interior del cerebro de los vertebrados, contiene los hemisferios cerebrales y los lóbulos olfatorios.

**Tentáculo:** Cada uno de los apéndices móviles que muchos animales invertebrados tienen para tocar y asir.

**Textura:** Disposición y orden de las partículas de un cuerpo.

**Tráquea:** Conducto cartilaginoso situado delante del esófago y que se divide en dos ramas o bronquios para que el aire penetre en los pulmones

**Válvula mitral:** Cada una de las válvulas bicúspide y tricúspide del corazón.

**Válvula tricúspide:** Estructura membranosa que separa aurícula y ventrículo derechos en el corazón de los mamíferos.

**Vejiga natatoria:** Cavidad hidrostática, cerrada o conectada con la parte anterior del aparato digestivo y dorsal al mismo, en la mayoría de los peces óseos.

**Vena:** Vaso sanguíneo que lleva la sangre desde los órganos y tejidos del corazón.

**Ventral:** Relativo al vientre.

**Ventrículo:** Cámara de pared muscular, gruesa, que participa en el bombeo de la sangre del corazón.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

---

CAÑETE, A. y OTROS (1990): *Actividades de Laboratorio (Biología y Geología)*. Enosa, Mare Nostrum S.A. Madrid.

COLL MORALES, J. (1993): *Experimentos con el microscopio*. Omega. Barcelona.

ESPAÑA J. Y OTROS (1980): *Actividades prácticas de Ciencias Naturales*. Dossat. Madrid.

MONTES, A. Y OTROS (1989): *Laboratorio I y II. Proyecto URI Eductrade*. Madrid.

PADROSA, F.; LORENZO, I. (1983): *Enfoque inductivo de las Ciencias Naturales*. Trarrrtalo ICE Universidad de Deusto. Bilbao.

QUESADA PÉREZ, T. (1989): *Cuadernos de prácticas de fisiología humana*. Universidad de Murcia.

ROWETT, M. A. (1976): *Guía de disección I, II, III y IV*. Ucrania. Barcelona.

UNESCO (1985): *Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias*. UNESCO. París.

VILLA DE CAMBA, N. (1977): *Biología Un enfoque ecológico para el currículo de Enseñanza media*. Kapelus. Buenos Aires.