

LA ANATOMÍA EXTERNA E INTERNA DEL PULMÓN Y CORAZÓN DE UN VERTEBRADO. APLICACIÓN EN EL LABORATORIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

José Pedro López Pérez

IES “Felipe II”. 30870. Mazarrón. Murcia. jpdrolopez@terra.es

RESUMEN

La experiencia que se presenta en este trabajo marca las directrices de actuación para conseguir la atención, durante el desarrollo de la clase, de un grupo de alumnos de tercer curso de educación secundaria en el laboratorio de ciencias naturales, con el objetivo de dar a conocer y profundizar *in vivo* en la anatomía externa e interna del pulmón y corazón de cordero. Además, se sigue en la línea de trabajo de animar a la comunidad educativa, al profesorado de ciencias naturales, a llevar a los estudiantes al laboratorio y emprender una nueva forma de impartir la enseñanza, restringida en los últimos años al análisis de diagramas y esquemas de libros de texto

Palabras clave: disección; pulmón; corazón; anatomía; educación secundaria.

INTRODUCCIÓN

Las ciencias constituyen el verdadero instrumento que permite al ser humano la comprensión de toda la realidad material que nos rodea, así como de los cambios que ocurren a nuestro alrededor. Es por ello que, el conocimiento científico debería formar parte del saber humano y permanecer integrado en la cultura básica de cualquier ciudadano (Anónimo, 2002). No obstante, este fundamento teórico se aleja de la realidad en el aula cuando se intenta llamar la atención a un alumnado, en ocasiones desmotivado por la enseñanza y, en particular, por las ciencias de la naturaleza.

Si bien en las décadas pasadas, la enseñanza de la biología se restringía a la comunicación de toda una compleja y variada serie de contenidos puramente teóricos y esquematizados, indiscutiblemente necesarios para la comprensión y estudio de, por ejemplo, la anatomía animal y humana; hoy día es difícil encajar este método de trabajo como el único y más acertado para con nuestros estudiantes.

Los conocimientos sobre las ciencias de la naturaleza deben ser consolidados durante la etapa del alumno por la educación secundaria y ampliados, incorporándose las actividades prácticas en el laboratorio, propias del trabajo del científico e indispensable para la búsqueda activa de posibles explicaciones.

Dentro de las actividades prácticas, las disecciones pueden ser una valiosa herramienta de trabajo para una más propicia comprensión de la arquitectura y funcionalidad del interior animal y humano. Básicamente, los estudios serios y amplios sobre la fisiología animal se limitan al ser humano. No obstante, es posible reproducir las características anatómicas y fisiológicas de cualquier órgano del cuerpo humano, mediante el estudio de otros similares y parecidos de organismos vertebrados superiores.

El estudio de los aparatos respiratorio y circulatorio de los vertebrados queda incompleto con el análisis de esquemas y desarrollo de las funciones biológicas de los diferentes órganos que pueden describirse en el aula. La disección de pulmón y corazón de cordero puede ser una recomendable actividad para profundizar en el conocimiento de la anatomía animal de los organismos vertebrados, además de dar a conocer las técnicas y uso del laboratorio de ciencias naturales en un instituto de educación secundaria. Además, con este tipo de práctica se valora la importancia del respeto por la vida de otros organismos, como consecuencia de sus semejanzas morfoestructurales con el propio ser humano.

Las referencias hacia este tema que pueden hallarse en Internet

(http://web.educastur.princast.es/ies/rosario/web/departamentos/ciencias/presentaciones/presentaciones/1laboratorio/Estudio%20cora7%C3%B3n%20Cerdo_1Bach.pps) parecen más indicadas para un alumnado que comienza los primeros cursos de medicina o veterinaria, alejándose del todo de la realidad presente en un instituto. Por otro lado, algunos libros de texto ofrecen manuales y actividades de ampliación que pueden ser insuficientes, en cuanto a comprobar la destreza del alumno en el laboratorio; así como incompletas, cuando desarrollan el transcurso de la disección con terminología y localización de estructuras anatómicas de un modo complejo y no siempre fácil de reconocer.

La experiencia que se presenta en este trabajo marca las directrices de actuación para conseguir la atención, durante el desarrollo de la clase, de un grupo de alumnos de tercer curso de educación secundaria o primer curso de bachillerato (niveles donde se imparte la docencia de la anatomía humana y animal) en el laboratorio de ciencias naturales, con el objetivo de dar a conocer y profundizar *in vivo* en la anatomía externa e interna del pulmón y corazón de cordero. Además, se sigue en la línea de trabajo de animar a la comunidad educativa (López, 2008; López y Durán, 2008), al profesorado de ciencias naturales, a llevar a los estudiantes al laboratorio y emprender una nueva forma de impartir la enseñanza, restringida en los últimos años al análisis de diagramas y esquemas de libros de texto.

DISECCIÓN. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

Los materiales necesarios para la práctica consisten, básicamente, en una cubeta de disección, un bisturí provisto de cuchilla y unas pinzas. La experiencia comienza cuando profesor y alumnos desembalan la muestra de vísceras (que el propio alumno debe de suministrar), disponiéndola sobre la bandeja de disección. En primer lugar, será preciso comprobar la anatomía general del aparato respiratorio (zona interna) y la disposición del corazón entre los pulmones (Fig. 1).



Fig. 1. Vista general del aparato respiratorio (zona interna) y localización del corazón.

La experiencia comienza cuando profesor y alumnos desembalan la muestra de vísceras (que el propio alumno debe de suministrar), disponiéndola sobre la bandeja de disección. En primer lugar, será preciso comprobar la anatomía general del aparato respiratorio (zona interna) y la disposición del corazón entre los pulmones (Fig. 1).

Aparato respiratorio

Con ayuda del bisturí, se procederá al corte y separación del armazón cartilaginoso apical del resto del tubo, la faringe. Un corte longitudinal al órgano (Fig. 2) proporciona la visión del epitelio plegado implicado en la fonación del animal.

La anatomía del posterior tubo cartilaginoso, la tráquea, aporta valiosos datos sobre la especialización funcional de este órgano (Fig. 3). Por un lado, los anillos semicirculares de cartílago (estructurados a modo de U) mantienen siempre abierto el tubo, así como permiten el paso del bolo alimenticio a través del esófago, alojado al otro lado del tubo y que discurre a lo largo de la zona traqueal exenta de cartílago. El tramo final de la tráquea se bifurca en dos, los bronquios mayores (bronquios primarios), que se internan en los pulmones.

Antes de continuar con la disección de la masa pulmonar, es más que recomendable comprobar la capacidad elástica de estos órganos. Para ello, con

la ayuda de una cánula (50 cm de largo por 10 mm de diámetro), alojada en el interior de la tráquea e insuflando aire a su través, podrá evidenciarse el aumento de volumen pulmonar (2-3 veces superior al normal).

Con el cuidado pertinente que conlleva el manejo del bisturí, el alumno seleccionará uno de los pulmones (preferiblemente el derecho-trilobulado), procediendo a su separación del resto de las vísceras mediante un corte transversal a la altura del bronquio. El tacto esponjoso, el brillo que proporciona las finas membranas que lo recubre, las pleuras, caracterizan a este órgano aislado de la caja torácica para favorecer su movimiento durante la respiración.

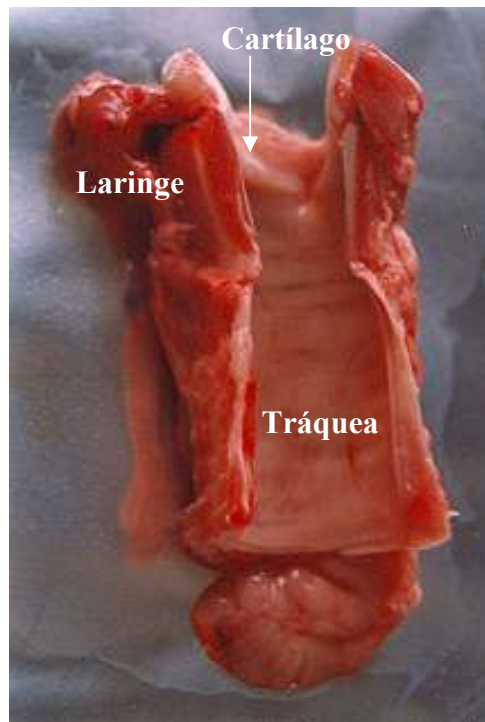


Fig. 2. Corte longitudinal de la laringe.

La disección continúa siguiendo el bronquio principal al interior pulmonar. La apertura longitudinal de la cavidad bronquial determina la aparición de nuevos tubos de diámetro menor (Fig. 4). Los bronquios menores (secundarios y terciarios) culminan en otros de menor calibre, los bronquíolos... El conjunto de todos ellos arquitectura el llamado árbol bronquial.

Finalmente, cortes efectuados con el bisturí sobre la masa pulmonar permiten visualizar canalículos de diámetros variados (bronquíolos y

conductos alveolares) y la emanación de sangre; consecuencia esta última de la rotura de los capilares sanguíneos que tapizan la superficie de los alvéolos pulmonares.

Muy breve mención, antes de acabar con la disección del aparato respiratorio y comenzar con el estudio del corazón, es la observación –en algunas muestras- y comentario de los restos del músculo diafragma, muy activo en el proceso de ventilación pulmonar.

Corazón

Antes de proceder a su disección, es preciso llamar la atención del alumnado ante la anatomía externa de este musculoso órgano (Fig. 1). Envuelto por la membrana del pericardio (que puede observarse en algunas muestras suministradas en la casquería), en su superficie puede comprobarse la presencia de toda una red de surcos que contienen las arterias y venas que lo irrigan, las coronarias, así como una cantidad más o menos importante de grasa (según la muestra animal). Cada uno de estos surcos marca el límite entre las cámaras cardiacas, las aurículas y los ventrículos. A modo de ejemplo, el surco interventricular anterior (Fig. 5A) limita dos sectores: el ventrículo derecho y el izquierdo, y que será aprovechada su localización en la disección

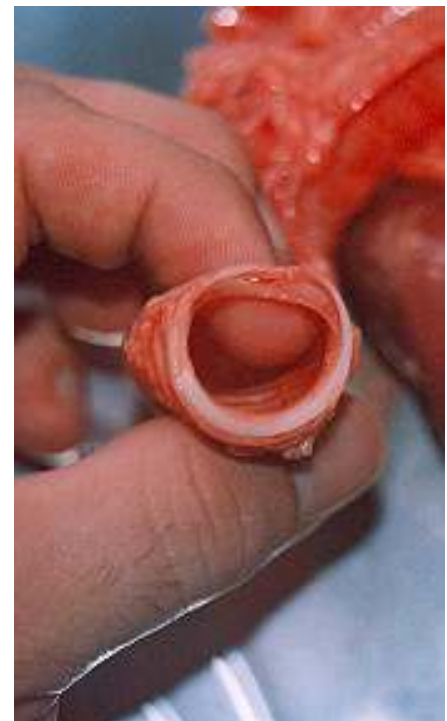


Fig. 3. Corte transversal de la tráquea. El tejido cartilaginoso diseña un soporte estable para la constancia de la apertura del tubo. Además, la singularidad estructural a modo de U determina una banda a lo largo del todo el conducto (zona de presión del dedo índice, ausente de cartilago) por donde discurre el esófago, permitiendo la motilidad del alimento hacia el estómago.

para la observación de ambos tras el corte.

Seguidamente, con la ayuda del bisturí se separará el corazón del resto de las vísceras. El corte

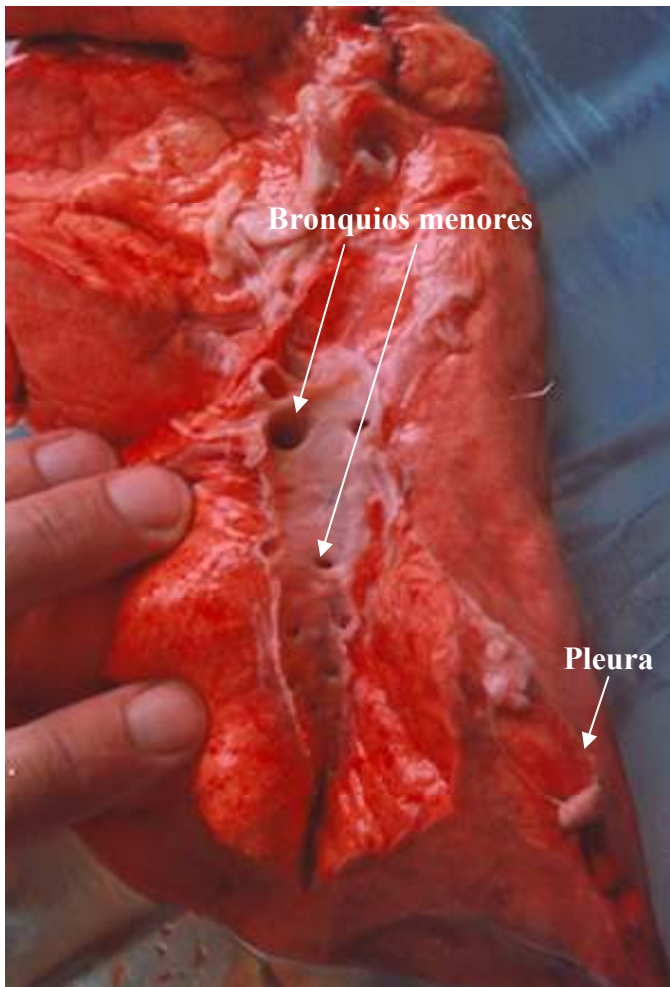


Fig. 4. Sección longitudinal del bronquio principal derecho (bronquio primario).

tricúspide y mitral. Finalmente, procediendo en este momento con el corte anteriormente citado, a ambos lados del surco interventricular anterior, podrán comprobarse en detalle los repliegues membranosos (válvulas) que impiden el retorno de sangre desde los ventrículos hacia las aurículas (Fig. 7). Ambas cámaras, ventrículos y aurículas, están perfectamente separados por el séptum o tabique interventricular, que impide la mezcla de sangre desoxigenada de la mitad derecha con la sangre oxigenada de la otra mitad izquierda del corazón.

La disección finalizará con la limpieza escrupulosa y secado del material por parte del alumno, así como la higienización del área de trabajo con hipoclorito de sodio (lejía).

El tiempo estimado para la realización de esta experiencia es de 55 minutos (una clase). Es aconsejable la visión esquemática de la disección mediante la ayuda de modelos anatómicos complementarios del aparato respiratorio y corazón.

CONCLUSIÓN

La disección como recurso en la educación secundaria obligatoria desarrolla la habilidad de manejo de instrumental científico y su uso en el laboratorio.

La experiencia que se ha propuesto en este trabajo trata de profundizar en el procedimiento de la disección del pulmón y corazón de cordero, puntualizando en aquellos momentos y aspectos de la

deberá ser lo suficientemente próximo al área pulmonar, con el fin de poder analizar los vasos de entrada y salida al corazón.

La vista de la cara anterior del corazón (Fig. 5A) determina la observación, entre otras, de la arteria aorta y pulmonar, las orejuelas de las aurículas derecha e izquierda (estructuras que aumentan el volumen sanguíneo alojado en las aurículas), así como la disposición del surco interventricular anterior que fija la separación de los ventrículos. Por el contrario, la vista a la cara posterior (Fig. 5B) ofrece la posición de las venas cavas, la orejuela derecha y el surco interventricular posterior.

Casi la totalidad de los manuales que se han consultado (García et al., 2008; Castillo et al., 2008) recomiendan en este punto de la disección el corte longitudinal profundo a ambos lados del surco interventricular anterior. En esta comunicación, por el contrario, se prefiere el corte transversal del corazón, realizado a 4 centímetros de su ápice (Fig. 6), con el objetivo de profundizar en la comprensión y la relación de la variación de espesor del miocardio en función de la cámara cardíaca y el trabajo que tienen que realizar.

La vista interna del corazón, en este punto de la disección, permite observar los ligamentos y estructuras que organizan las válvulas

misma donde es preciso satisfacer la atención del alumno; siendo el objetivo final una comprensión más efectiva de conceptos desarrollados en el aula.

El análisis comparado de órganos, contenido procedimental y actitudinal desarrollado a lo largo de

la práctica, levanta el interés del alumno y agudiza sentimientos de cercanía (similitud entre los órganos de animales vertebrados superiores y el propio ser humano), profundizando de este modo en el respeto por la vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anónimo. 2002. Decreto 112/2002, de 13 de septiembre por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. BORM nº 214 de 14 de septiembre de 2002.
- Castillo et al., 2008. Biología y geología. 1º Bachillerato. Editorial Santillana. p.123.
- García et al., 2008. Biología y geología. 1º Bachillerato. Editorial Edelvives. p.314.
- López, J.P. 2008. Introducción a la anatomía externa e interna de un vertebrado. Aplicación en el laboratorio de educación secundaria. Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien., 5(1): 107-109.
- López, J.P. y Durán, A. 2008. Introducción a la anatomía externa e interna de un invertebrado. Aplicación en el laboratorio de educación secundaria. Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien., 5(2):247-250.
- Tortora, G. y B. Derrickson. El aparato circulatorio. El corazón. En "Principios de Anatomía y Fisiología". Cap. 20. 11ª Edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. p.699-739.
- <http://www.truevo.com/Dissecci%C3%B3n-de-cor-1-Disecci%C3%B3n-coraz%C3%B3n-heart/id71836150425>

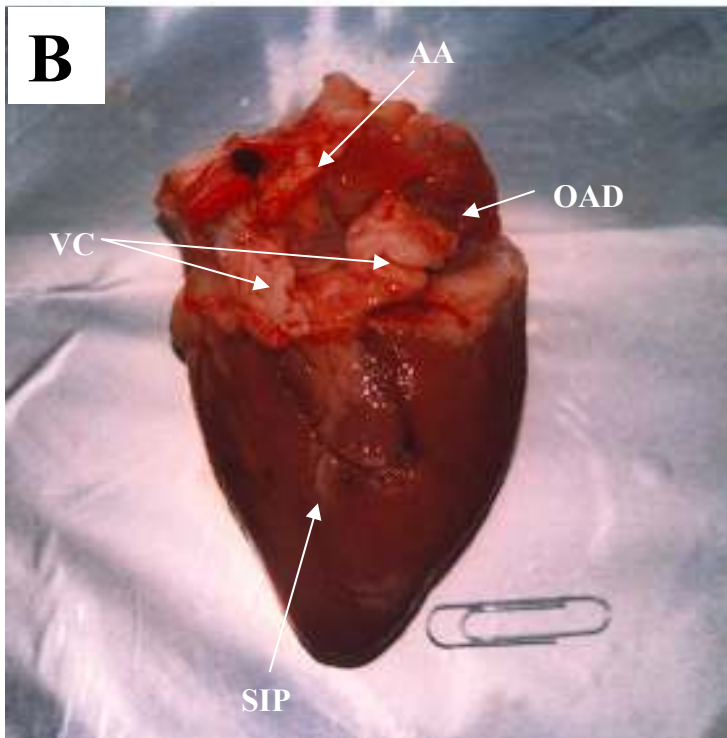
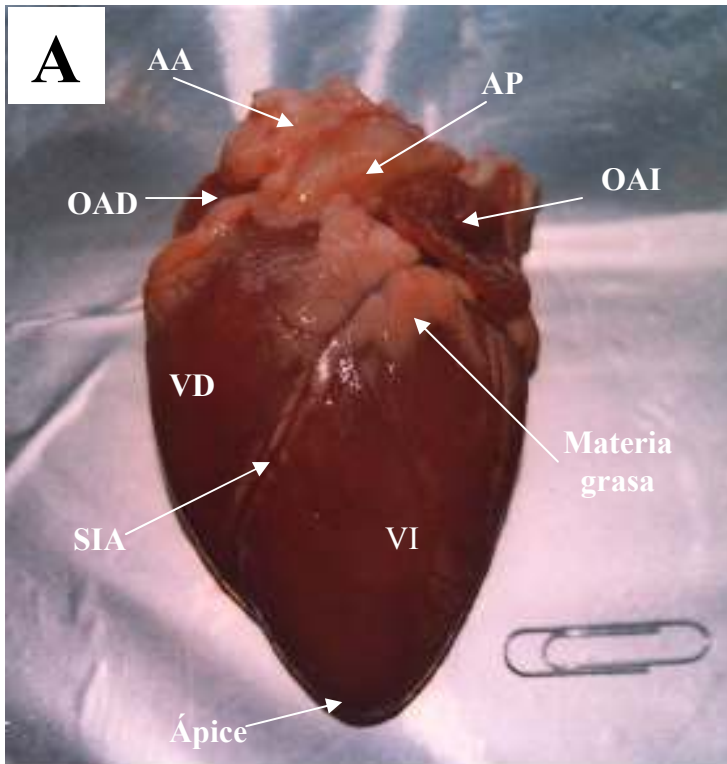


Fig. 5. Vista anterior (A) y posterior (B) del corazón de cordero. AA: arteria aorta. AP: arteria pulmonar. OAI: orejuela de la aurícula izquierda. OAD: orejuela de la aurícula derecha. VD: ventrículo derecho. VI: ventrículo izquierdo. SIA: Surco interventricular anterior. VC: venas cavas. SIP: Surco interventricular posterior.

THE EXTERNAL AND INTERNAL ANATOMY OF VERTEBRATE

LUNG AND HEART. APPLICATION IN THE SECONDARY EDUCATION LABORATORY

SUMMARY

The experience which is presented in this work marks the performance instructions to obtain the attention, during a class time, of a group of student in the third course of secondary education in the natural sciences laboratory, with the objective of knowing and examining in vivo the external and internal anatomy of lamb lung and heart. Besides, this work pursues to encourage the educational community and science teachers to go to the laboratory and undertake a new teaching system, which has been restricted to the analysis of graphs and text books schemes in the last years.

Keywords: dissection; lung; heart; anatomy; secondary education

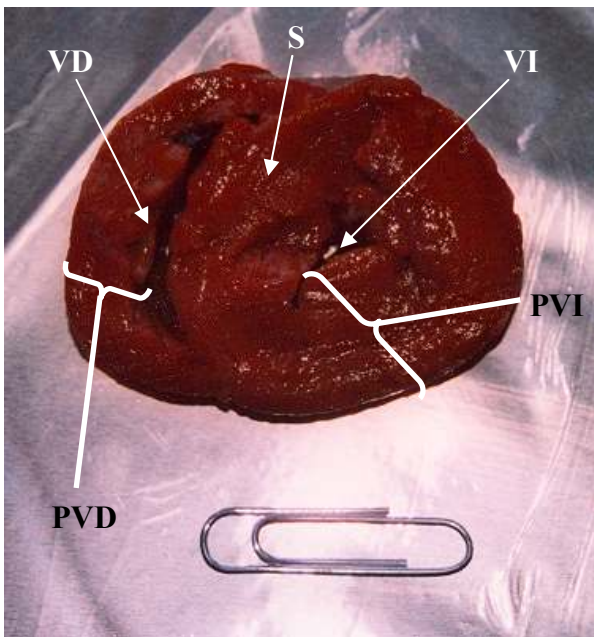


Fig. 6. Corte transversal efectuado a 4 centímetros del ápice coronario, mostrando las diferencias de espesor de las paredes ventriculares. VD: ventrículo derecho. VI: ventrículo izquierdo. PVD: pared del ventrículo derecho. VDI: pared del ventrículo izquierdo. S: séptum o tabique interventricular.

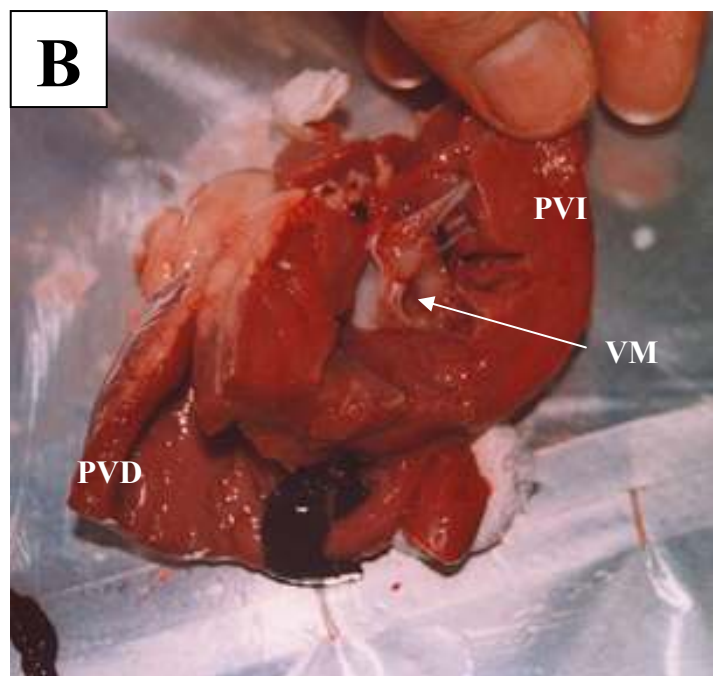
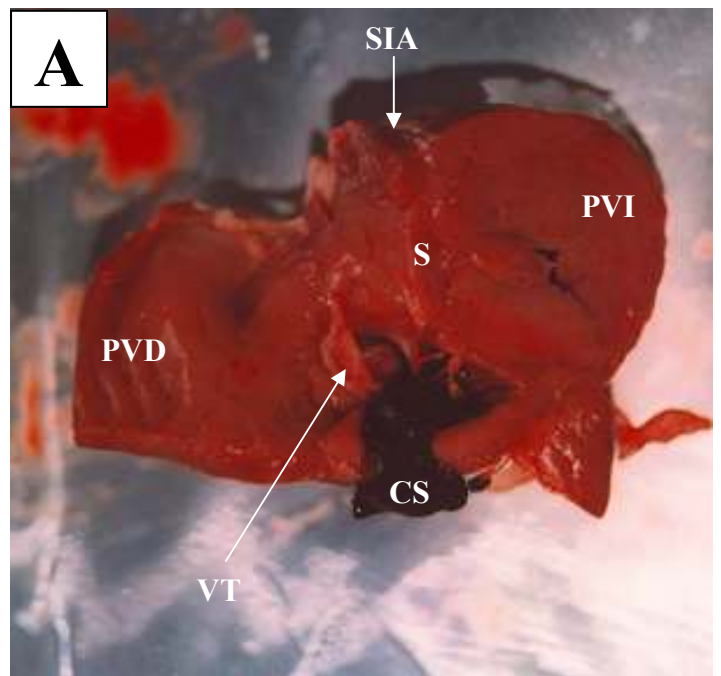


Fig. 7. Vista del interior del corazón (ventrículos) tras la sección longitudinal a ambos lados del surco interventricular anterior. (A) Ventrículo derecho. (B) Ventrículo izquierdo. PVI: pared del ventrículo izquierdo. PVD: pared del ventrículo derecho. VM: válvula mitral. CS: coágulo sanguíneo. VT: válvula tricúspide. S: séptum. SIA: surco interventricular anterior.