



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE CIENCIAS

# **Grado en Óptica y Optometría**

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

**Disección orbitaria (2016-17)**

Presentado por: Rubén Bravo González.

Tutelado por: Félix Jesús de Paz Fernández.

Tipo de TFG: Investigación.

En Valladolid a, 27 de junio de 2017

**Resumen:**

La disección anatómica es una técnica que consiste en la división en secciones de las estructuras del organismo del ser humano con el objetivo de examinarlas y estudiarlas. Esta técnica comprende el conocimiento práctico de las herramientas para diseccionar.

Este trabajo tiene el objetivo principal de estudiar la órbita humana y su disección anatómica, de forma teórica, pero sobre todo de forma práctica. Para ello, se ha realizado una disección de una órbita de una cabeza humana así como la disección del cuero cabelludo, la calota craneal y el encéfalo. Por tanto, en este trabajo, se han estudiado los componentes orbitarios, es decir; globo ocular, musculatura extrínseca, inervación y vasos sanguíneos.

Durante el proceso de disección se han ido fotografiando las estructuras estudiadas para su identificación y con otras finalidades docentes y didácticas.

**Palabras clave:** anatomía, disección, órbita.

**Abstract:**

Anatomical dissection is a technique that consists of the division into sections of structures of the human organism with the aim of examining and studying them. This technique comprises the practical knowledge of the dissecting equipment.

This work has the main objective of studying the human's orbit and its anatomical dissection, theoretically, but mainly in a practical way. For this purpose, a dissection of a human head's orbit has been performed as well as the dissection of the scalp, the skull cap and the brain. Therefore, in this work, the orbital components have been studied, in other words; eyeball, extrinsic musculature, innervations and vascularization.

During the dissection process, the structures studied have been photographed to identify them and other teaching and didactic purposes.

**Key words:** anatomy, dissection, ocular orbit.

**ÍNDICE**

ÍNDICE.....	1
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Justificación del trabajo.....	2
1.2. Marco teórico.....	2
1.2.1. Órbita.....	2
1.2.2. Globo ocular.....	3
1.2.3. Musculatura ocular extrínseca.....	3
1.2.4. Vasos sanguíneos.....	3
1.2.5. Inervación.....	4
1.2.6. Glándula lagrimal.....	4
1.3. Objetivos del T.F.G.....	5
CAPÍTULO 2: MATERIAL Y MÉTODO.....	6
2.1. Material.....	6
2.1.1. Material básico.....	6
2.1.2. Material de sujeción.....	6
2.1.3. Material de corte.....	7
2.1.4. Material de protección.....	7
2.2. Método y procedimiento.....	7
2.2.1. Sujeción de la cabeza y retirada del cuero cabelludo.....	7
2.2.2. Sección de la calota craneal.....	8
2.2.3. Extracción del encéfalo.....	9
2.2.4. Apertura del techo orbitario.....	10
2.2.5. Extracción del tejido adiposo.....	10
2.2.6. Apertura de una ventana lateral.....	12
CAPÍTULO 3: RESULTADOS.....	13
3.1. Vista superior.....	13
3.1.1. Plano superficial.....	13
3.1.2. Plano medio.....	13
3.1.3. Plano profundo.....	15
3.2. Vista lateral.....	15
3.2.1. Plano superficial.....	15
3.2.2. Plano profundo.....	16
CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN.....	17
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES.....	18
CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA.....	19

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Justificación del trabajo.<sup>1, 2, 3</sup>**

La anatomía humana es la rama de la medicina que estudia la morfología y estructura del ser humano. La disección es una técnica anatómica que separa las diferentes partes elementos del cuerpo humano con la ayuda de diferentes instrumentos. La disección nace del embalsamamiento, que es la práctica de impregnar de sustancias protectoras las partes del cuerpo, realizada en la antigüedad.

En la actualidad, la disección anatómica se considera como el método de estudio de las partes del organismo humano, así como la interpretación de sus funciones y morfología.

Este trabajo tiene el objetivo de profundizar en el conocimiento de la anatomía orbitaria y de su disección anatómica de una forma realista y práctica. De este modo, se amplían los conocimientos adquiridos durante el grado universitario, ya que en la profesión de un óptico-optometrista es esencial obtener la mayor información posible acerca de la estructura anatómica ocular.

### **1.2. Marco teórico.**

#### **1.2.1. Órbita.<sup>4, 5, 6</sup>**

Las cavidades orbitarias son dos concavidades cuyas funciones son la contención y la protección de los globos oculares. Su localización se encuentra en la parte superior y lateral de las fosas nasales. Se encuentran rodeadas del hueso frontal en la parte superior, de los maxilares en la parte inferior, del esfenoides en la parte medial y del cigomático en la lateral.

Ambas cavidades tienen una forma piramidal cuadrangular hueca. Por tanto, se pueden distinguir cuatro paredes o caras de la pirámide, que son:

- Cara superior o techo orbitario: la pared superior tiene forma triangular y se compone de la porción orbitaria del frontal y el ala menor del esfenoides.
- Cara inferior o suelo orbitario: la pared inferior tiene forma triangular y se compone de la cara orbitaria de la apófisis cigomática del maxilar, la cara medial de la apófisis frontal del cigomático y de la apófisis cigomática del palatino.
- Cara externa o lateral: la pared lateral es triangular y se compone de la apófisis frontal del cigomático y el ala mayor del esfenoides.
- Cara interna o medial: la pared medial es rectangular y se compone de los huesos lagrimal, apófisis frontal del maxilar, cara lateral del esfenoides y la lámina orbitaria del etmoides.
- De su forma piramidal podemos distinguir una base y un vértice:
  - La base de dicha pirámide se encuentra en la parte anterior formando el reborde orbitario. Mide alrededor de 40 mm de ancho y 35 mm de alto.
  - El vértice se encuentra en la parte posterior. En el vértice se localizan el agujero óptico y el anillo de Zinn.

Los ejes orbitarios divergen anterior y lateralmente, es decir, no son paralelos.

Dentro de la órbita se encuentran: el globo ocular, la musculatura ocular extrínseca, la glándula lagrimal, vasos sanguíneos, inervación y tejido adiposo. Además es posible identificar varios orificios cuya función es permitir el paso de vasos sanguíneos y nervios:

- Agujero óptico: acceso del nervio óptico y la arteria oftálmica.
- Agujero supraorbitario: acceso del nervio supraorbitario y la arteria supraorbitaria.
- Agujero infraorbitario: acceso del nervio infraorbitario y la arteria infraorbitaria.
- Hendidura orbitaria superior: acceso de los pares craneales III, IV y VI y del nervio oftálmico.
- Hendidura orbitaria inferior: acceso del nervio infraorbitario.

La cavidad orbitaria se encuentra tapizada totalmente por la periórbita; una membrana cuyo origen es la duramadre.

### 1.2.2. Globo ocular.<sup>4,6</sup>

El globo ocular es el órgano principal de la visión. Tiene forma esférica de aproximadamente 23-25 mm de diámetro. La órbita y el resto de su contenido tienen como objetivo proteger y dirigir la posición del globo ocular para conseguir una visión en perfectas condiciones.

### 1.2.3. Musculatura ocular extrínseca.<sup>4,5,6</sup>

En la órbita se encuentran una serie de músculos cuya función es proporcionar movimiento al globo ocular y a los párpados. Se trata de un total de 7 músculos en cada órbita:

- Músculo elevador del párpado superior (EPS): se encuentra bajo el techo orbitario y se encarga de elevar el párpado superior.
- Músculo recto superior (RS): se encuentra bajo el EPS y se encarga de dirigir la mirada superomedialmente.
- Músculo recto lateral (RL): se encuentra en la parte temporal y se encarga de dirigir la mirada mover el globo ocular lateralmente.
- Músculo recto medial (RM): se encuentra en la parte nasal y se encarga de dirigir la mirada medialmente.
- Músculo recto inferior (RI): se encuentra en la parte inferior y se encarga de dirigir la mirada inferomedialmente.
- Músculo oblicuo superior (OS): se encuentra en la parte posterolateral del globo y dirige la mirada inferolateralmente.
- Músculo oblicuo inferior (OI): se encuentra en la parte inferolateral del globo y dirige la mirada superolateralmente.

### 1.2.4. Vasos sanguíneos.<sup>7,8</sup>

La principal arteria que encontramos en la órbita es la arteria oftálmica. La arteria oftálmica es una rama de la arteria carótida interna que atraviesa el agujero óptico e irriga la mayoría de las estructuras orbitarias. Se divide en una serie de ramas colaterales:

- Arteria central de la retina: penetra en nervio óptico y se ramifica en la retina.

- Arteria lagrimal: avanza anterolateralmente e irriga la glándula lagrimal y parte de la conjuntiva y los párpados.
- Arteria supraorbitaria: avanza hacia la parte anterior de la órbita, sale por el agujero supraorbitario y se ramifica. Irriga el párpado y otras zonas frontales.
- Arterias ciliares posteriores cortas: varían de 10 a 20. Rodean el nervio óptico y atraviesan la esclera, donde se ramifican. Irrigan la parte posterior del globo.
- Arterias ciliares posteriores cortas: son dos arterias que atraviesan la esclera y el nervio óptico respectivamente. Irrigan la parte posterior del globo.
- Arteria etmoidal anterior: atraviesa el conducto etmoidal anterior y llega a las fosas nasales.
- Arteria etmoidal posterior: atraviesa el conducto etmoidal posterior y llega a las fosas nasales.

Además de las arterias encontramos dos venas principales:

- Vena oftálmica superior: se encuentra en la parte superior de la órbita y drena sangre de la arteria oftálmica y sus ramas.
- Vena oftálmica inferior: se encuentra en la parte inferior de la órbita y drena sangre de los músculos y la zona posterior.

#### 1.2.5. Inervación.<sup>4, 5, 6</sup>

Cada una de las estructuras orbitarias tiene una inervación cuyo origen se va a encontrar en 5 de los pares craneales:

- Nervio óptico (II par): surge en el globo ocular y sale por el agujero óptico. Se compone de fibras nerviosas de origen retiniano, que llevan la información visual a las zonas visuales del cerebro.
- Nervio oculomotor (III par): surge en el troncoencéfalo y se ramifica en dos ramas. Inerva los músculos EPS, RS, RM, RI y OI, además del músculo ciliar y el esfínter de la pupila.
- Nervio troclear o patético (IV par): surge del troncoencéfalo y penetra en la órbita atravesando el agujero orbitario superior. Inerva el OS.
- Nervio trigémino (V par): se divide en el nervio oftálmico, el maxilar y el mandibular. En la órbita vamos a encontrar: el nervio infraorbitario (rama del nervio maxilar), el nervio lagrimal, el nervio frontal y el nervio nasociliar (ramas del nervio oftálmico).
- Nervio abducens u oculomotor externo (VI par): surge en el troncoencéfalo y entra por el agujero orbitario superior. Inerva el RL.

Además, cabe destacar la presencia del ganglio ciliar. Dicho ganglio se encuentra en la parte posterior y lateral del nervio óptico. Posee unas ramas aferentes motoras, sensitivas y simpáticas en su parte posterior y unas ramas eferentes que penetran en el nervio óptico.

#### 1.2.6. Glándula lagrimal.<sup>4, 6</sup>

La glándula lagrimal es el órgano orbitario cuya función es segregar las lágrimas que va a necesitar la superficie ocular. Se encuentra dividida en una porción palpebral y una porción orbitaria. La porción orbitaria está localizada en la parte anterior, lateral y superiormente al globo ocular.

### 1.3. Objetivos del T.F.G.

Con la disección y la toma de imágenes de una órbita pretendemos alcanzar los siguientes objetivos:

- Estudio y análisis para obtener un conocimiento realista de las estructuras orbitarias. Se incluye el aprendizaje de diferenciar las partes del contenido orbitario y su importancia clínica.
- Obtener aptitudes de disección, así como de las técnicas y herramientas necesarias.
  - Fotografiar el contenido orbitario para su posterior uso docente.
  - Mostrar la gran utilidad del acto altruista de la donación del cuerpo humano para la Ciencia, con el aprovechamiento integral del cadáver, utilizado en diversos ámbitos académicos, con fin didáctico y/o investigador.

## CAPÍTULO 2: MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Material.<sup>9</sup>

Durante el desarrollo de la disección se han utilizado una serie de materiales (Fig. 1.) que se enumeran a continuación:



Fig. 1: Material utilizado.

#### 2.1.1. Material básico.

- Cabeza humana a la cual vamos a realizar la disección orbitaria.
- Mesa de disección: mesas de la Facultad de Medicina donde se llevó a cabo el trabajo.
- Caja de plástico con formaldehído al 40% para guardar y conservar la cabeza humana en los frigoríficos de la Facultad de Medicina cuando no se está utilizando
- Cámara fotográfica de 8 MP: con la que se realizaron las fotografías de la disección, sus procedimientos y sus resultados.
- Plataforma de sujeción: plataforma especial para mantener la cabeza fija durante la disección.
- Lupa de epiiluminación: lupa cuya función fue realizar la disección con una mayor precisión además de emitir luz sobre las estructuras de la órbita.
- Atlas anatómico: durante la disección se utilizó para ir identificando y estudiando dónde se encuentran las partes diseccionadas.

#### 2.1.2. Material de sujeción.

- Pinzas de disección lisas: sus funciones han sido la sujeción de tejidos y la extracción de tejido orbitario.
- Pinzas de disección Adson sin dientes: pinzas de menor tamaño para sujetar tejidos más pequeños y menos consistentes.
- Pinzas diente de ratón: útiles en la extracción de la grasa orbitaria y la sujeción de la piel.
- Pinzas de relojero: pequeñas pinzas que permiten retirar el tejido orbitario con una alta precisión.



### 2.1.3. Material de corte.

- Tijeras Mayo curva y recta: se utilizaron para seccionar aquellos tejidos más resistentes como músculos y tejidos fibrosos.
- Bisturí y hojas desechables: se utilizó para seccionar aquellos tejidos blandos. Tiene el mango reutilizable.
- Sierra eléctrica circular: su función ha sido seccionar los huesos de la calota y el techo orbitario.
- Sierras manuales: ayudaron a seccionar los huesos en las zonas en donde la acción de la sierra eléctrica circular no era posible.
- Periostotomo: se utilizó para retirar el cuero cabelludo de la calota craneal.
- Martillo y cincel quirúrgicos: se han utilizado para cortar la calota mediante golpes.

### 2.1.4. Material de protección.

- Guantes de látex: su uso fue constante durante la disección para evitar el contacto directo de la piel con los tejidos y fluidos de la cabeza humana.
- Mascarilla y gafas de protección: se utilizaron para cubrir y proteger los ojos, nariz y boca de los fragmentos de hueso que podían saltar durante el uso de la sierra eléctrica, así como del polvo óseo y fluidos.

## 2.2. Método y procedimiento.<sup>10, 11, 12</sup>

En primer lugar, disponemos en el Departamento de Anatomía y Radiología de la Universidad de Valladolid, de una cabeza humana embalsamada, separada del tronco, a la que vamos a realizar la disección de la órbita del ojo izquierdo.

### 2.2.1. Sujeción de la cabeza y retirada del cuero cabelludo.

Hacemos uso de la plataforma de sujeción para sostener la cabeza de forma inmóvil, recta y segura, para que la disección pueda realizarse correctamente (Fig. 2).



Fig. 2. Sujeción de la cabeza.

Con el bisturí hacemos una incisión horizontal de oreja a oreja y otra incisión en el plano coronal. Separamos la piel del resto de la cabeza con la ayuda del periostotomo empezando por la parte anterior y terminando por la posterior. Fue preciso usar también unas tijeras Mayo para cortar los tejidos más resistentes. De esta forma, quedaban al descubierto los huesos superiores de la calota craneal (Fig. 3).



Fig. 3. Cuero cabelludo retirado (vista superior).

### 2.2.2. Sección de la calota craneal.

Con la calota al descubierto, el siguiente paso es cortarla para acceder al interior del cráneo. Para ello, ha sido necesario retirar restos biológicos del paso anterior con la ayuda de las pinzas de disección y las tijeras Mayo.

Para el corte de los huesos, con el cincel quirúrgico realizamos unas marcas para guiarnos durante la sección con la sierra eléctrica. Dichas marcas forman una línea alrededor de la calota.

En este apartado, es fundamental el uso de la máscara y las gafas de protección, pues existe la posibilidad de que salten astillas de hueso a la cara al usar la sierra eléctrica.

Utilizamos la sierra mecánica por la guía anteriormente mencionada con precaución de no dañar los tejidos intracraneales, es decir, serrando únicamente el hueso (Fig. 4). Las zonas más difíciles de serrar son seccionadas con el martillo y el cincel quirúrgico. Posteriormente, se retira la calota dejando al descubierto el encéfalo, ya que las meninges fueron extraídas junto con la calota (Fig. 5).



Fig. 4. Sección de la calota



Fig. 5. Extracción de la calota

### 2.2.3. Extracción del encéfalo.<sup>13</sup>

La extracción del encéfalo se ha realizado con cuidado para no dañarlo y que pueda ser aprovechado en otros ámbitos docentes.

El procedimiento que se realizó empezó por levantar el encéfalo ligeramente con las manos. Con una mano se levantó la parte frontal del encéfalo, para poder obtener espacio suficiente para trabajar bajo el encéfalo. Con la otra mano, utilizando un bisturí se cortaron los nervios oftálmicos, las cintillas ópticas y los nervios trigémino, troclear, motor ocular común y demás estructuras que atraviesan el agujero magno. Con el bisturí hemos seccionado las arterias carótidas, los pares craneales y el quiasma óptico.

Después se seccionan diversas estructuras a los lados del encéfalo, como los nervios auditivo o facial, además de las arterias vertebrales y el bulbo raquídeo.

A continuación se extirpó el encéfalo completo sin problemas, dejando a la vista la parte superior de la base del cráneo (Fig. 6).

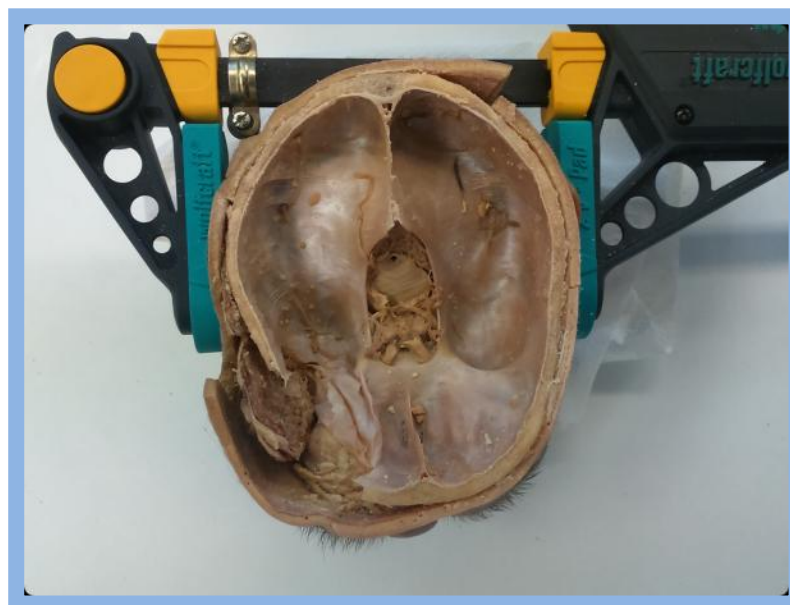


Fig. 6. Vista superior de la base del cráneo

#### 2.2.4. Apertura del techo orbitario.<sup>13, 14</sup>

Para poder acceder a la órbita, se debe abrir una ventana en la fosa craneal anterior con la sierra eléctrica. De esta forma, podremos observar el contenido de la órbita.

Con el bisturí hacemos un corte en la piel por encima del ojo izquierdo para poder levantarla. Posteriormente, con la ayuda del cincel y el martillo quirúrgicos, realizamos de nuevo unas marcas a modo de guía en los huesos frontal y temporal de forma triangular por donde vamos a seccionar.

A continuación, con la sierra eléctrica y con la máscara y las gafas de protección puestas, hacemos dos cortes siguiendo las marcas realizadas anteriormente. El primer corte se serró a 1,5 cm aproximadamente de la línea media del frontal hasta el agujero óptico. El segundo corte se realizó desde el temporal hasta el arco cigomático. De esta forma, se quita el techo orbitario y los dos tercios externos del ala menor del esfenoides. Este paso se debe hacer con precaución de no excederse y dañar las estructuras intraorbitarias. También debemos ir retirando con cuidado los restos de huesos y piel que surgen al serrar (Fig. 7).

Con la ayuda de las pinzas lisas se retiraron los restos de huesos con cuidado, dejando al descubierto el contenido orbitario (Fig. 8).



Fig. 7. Apertura del techo orbitario



Fig. 8. Contenido orbitario.

#### 2.2.5. Extracción del tejido adiposo.<sup>14</sup>

Tras el anterior paso, quedó al descubierto la grasa orbitaria que recubre y da soporte a las estructuras del interior de la órbita. El siguiente paso consistió en la extracción de dicho tejido orbitario con el objetivo de dejar al descubierto el resto del contenido orbitario (Fig. 9).

Para ello, se utilizaron los distintos tipos de pinzas, especialmente las pinzas de relojero y las tijeras de menor tamaño. Además fue muy útil contar con la ayuda de la lupa de epiiluminación, pues hubo que extraer la grasa con

mucho cuidado, para no extraer o romper los vasos sanguíneos o nervios menos resistentes. Se trató de un procedimiento que, para realizarlo correctamente, requería tiempo y paciencia.

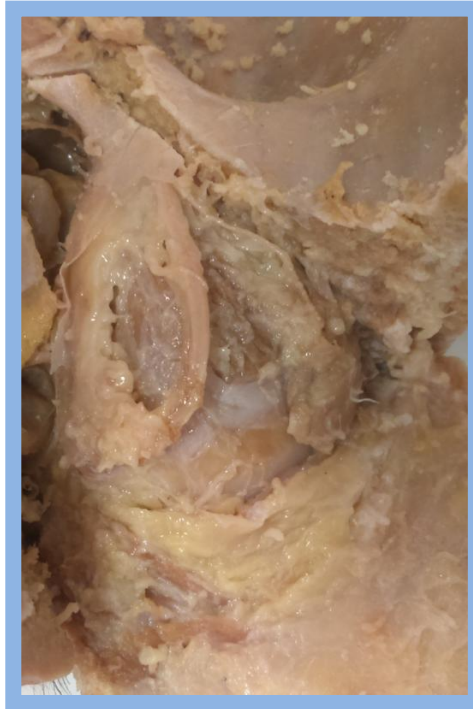


Fig. 9. Extracción de la grasa supraorbitaria.

Para poder seguir retirando el tejido de orbitario fue necesario realizar cortes en algunas estructuras como el elevador del párpado superior, el recto superior o el nervio óptico. De este modo, se consiguió identificar los principales nervios, músculos, vasos sanguíneos, la glándula lagrimal y el globo ocular (Fig. 10).



Fig. 10. Extracción de grasa bajo el recto superior.

### 2.2.6. Apertura de la ventana lateral.<sup>14</sup>

Para obtener un estudio más completo de la órbita, hemos abierto una ventana en su cara temporal.

Tras hacer una sección de la piel, músculos y tejido adiposo con diferentes pinzas, tijeras y el bisturí, se accedió a la apófisis temporal del hueso cigomático y al ala mayor del hueso esfenoides. Del mismo modo que se realizó con el techo orbitario, se seccionaron dichos huesos con la ayuda de la sierra mecánica, sierras manuales, cincel y martillo. El resultado fue la ventana lateral (Fig. 11) a la que se procedió a la extracción del tejido adiposo que no era accesible desde la apertura superior y a la sección del recto lateral para poder localizar el oblicuo inferior (Fig. 12).



Fig. 11. Apertura de la ventana lateral.

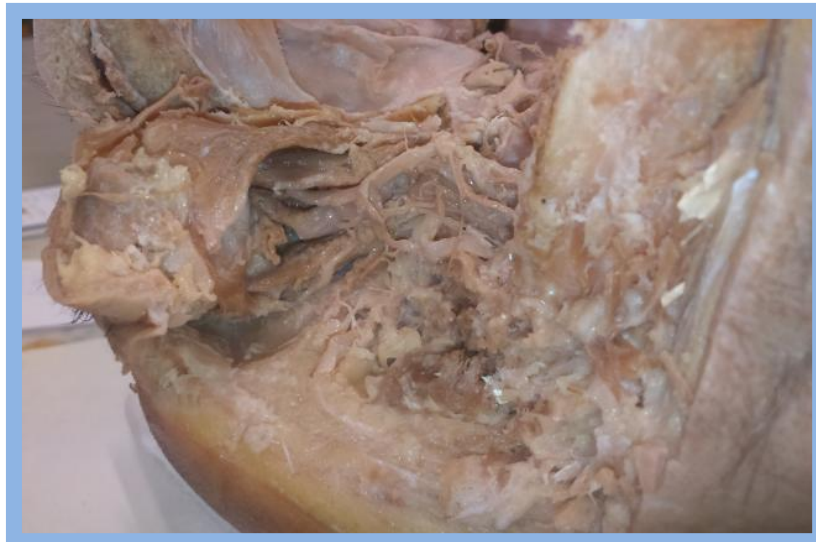


Fig. 12. Sección del recto lateral.

### CAPÍTULO 3: RESULTADOS

Como previamente se ha indicado, se han ido fotografiando el proceso de la disección para obtener fotografías de las estructuras de la órbita que se han ido identificando. Las imágenes fueron tomadas desde un punto de vista superior y lateral. En este capítulo, se presentan algunas de las imágenes tomadas junto a la identificación de los componentes orbitarios.

#### **3.1 Vista superior.**<sup>15, 16, 17</sup>

##### **3.1.1. Plano superficial.**

Tras la retirada del tejido adiposo bajo el techo orbitario, hemos encontrado las siguientes estructuras:

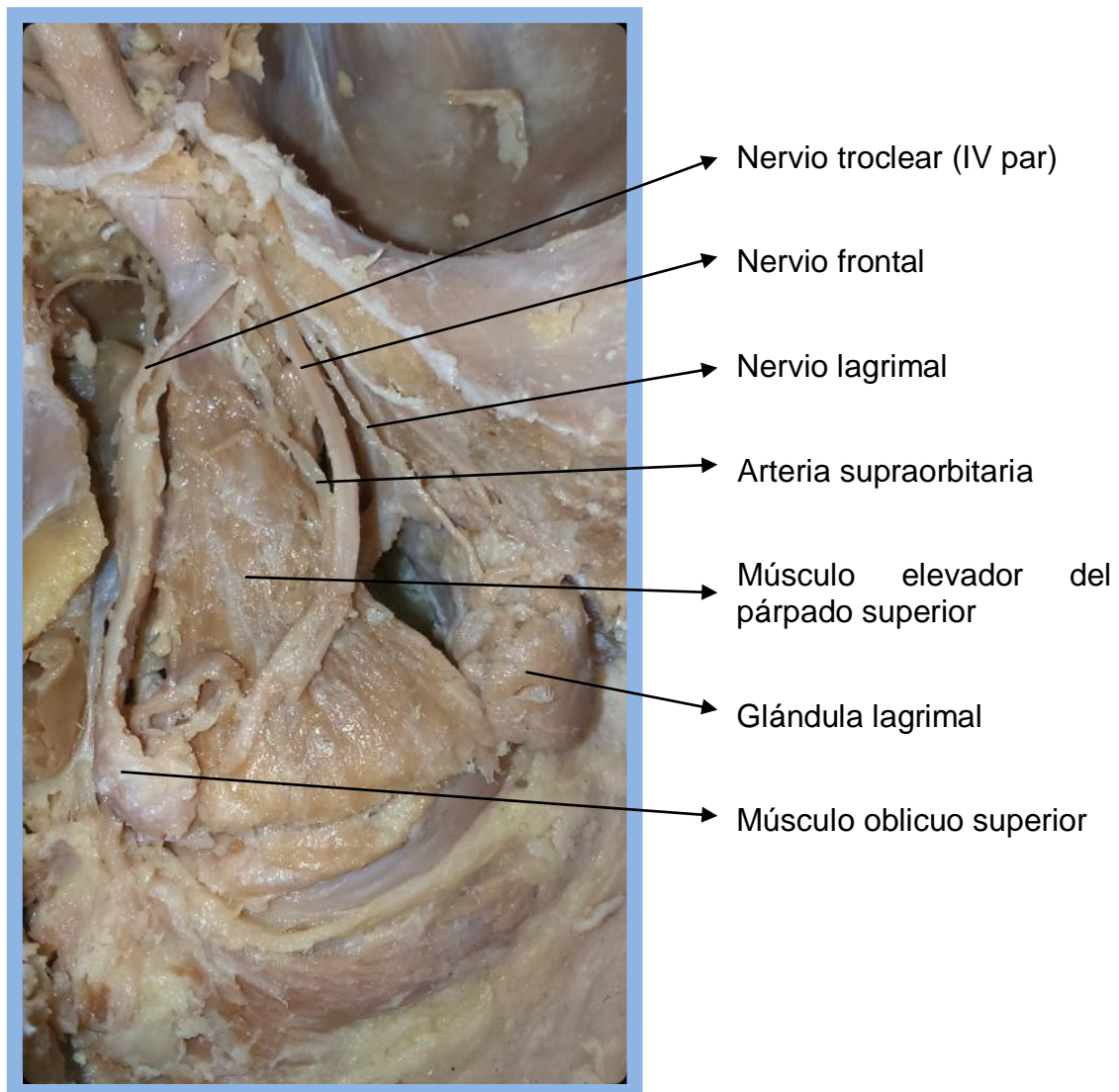


Fig. 13. Vista superior de la órbita

##### **3.1.2. Plano medio.**

Posteriormente a la disección y retirada del músculo elevador del párpado superior, se ha identificado un plano medio con los siguientes componentes orbitarios:

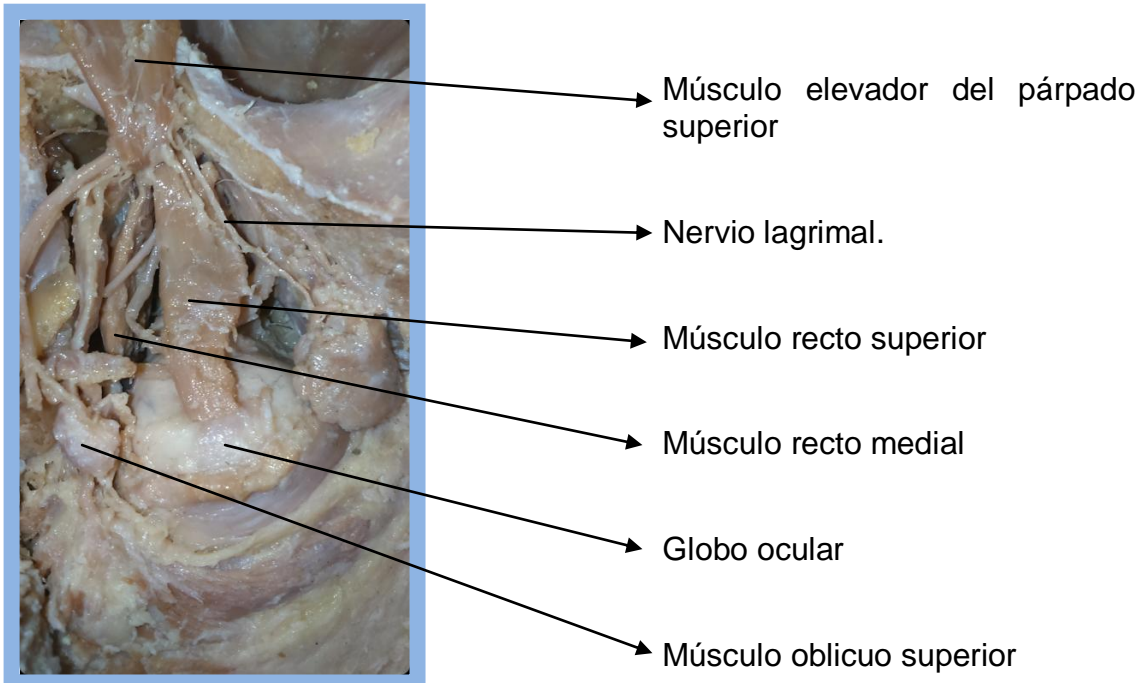


Fig. 14. Vista superior tras seccionar el músculo elevador del párpado superior

Del mismo modo, se hizo un corte al músculo recto superior identificando nuevas estructuras:

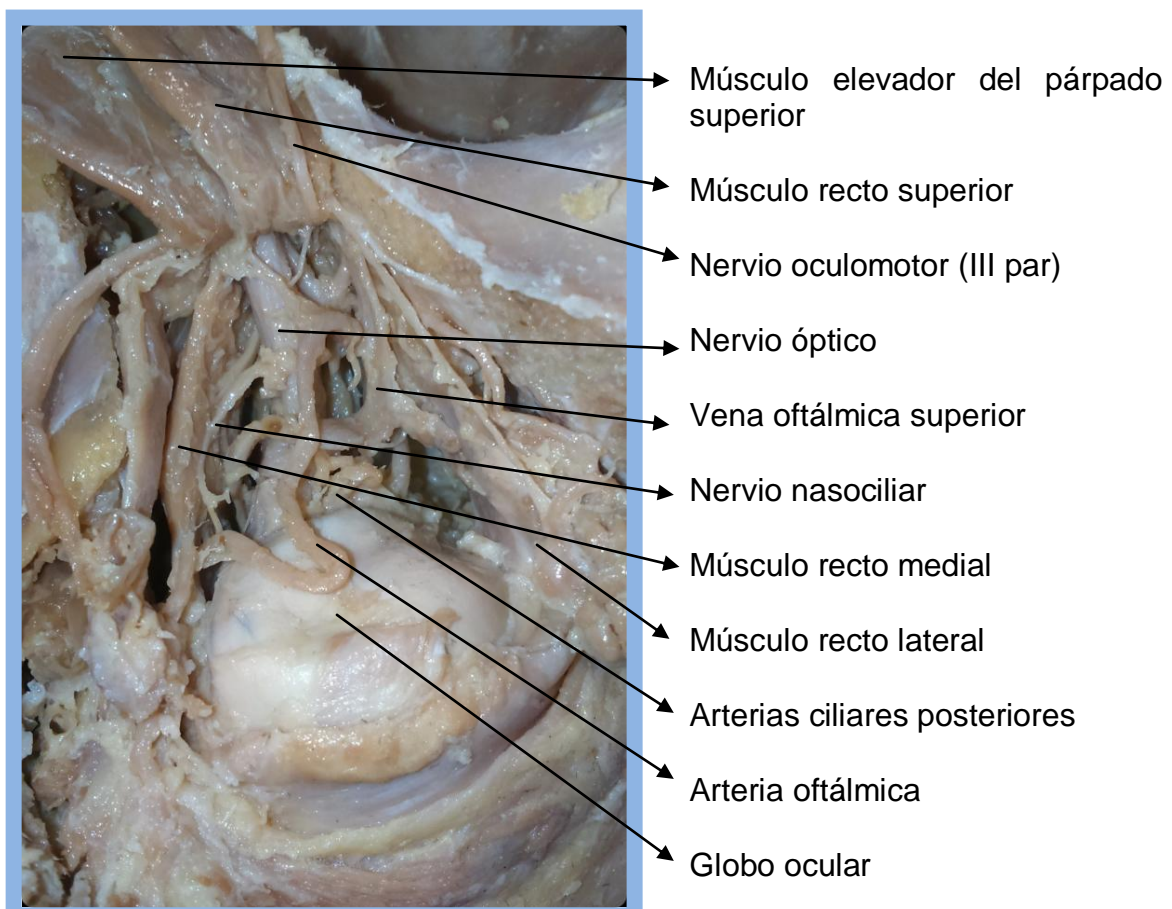


Fig. 15. Vista superior del plano profundo de la órbita



### 3.1.3. Plano profundo.

Para poder obtener imágenes del plano más profundo posible desde el punto de vista superior, se realizó un corte en el nervio óptico.

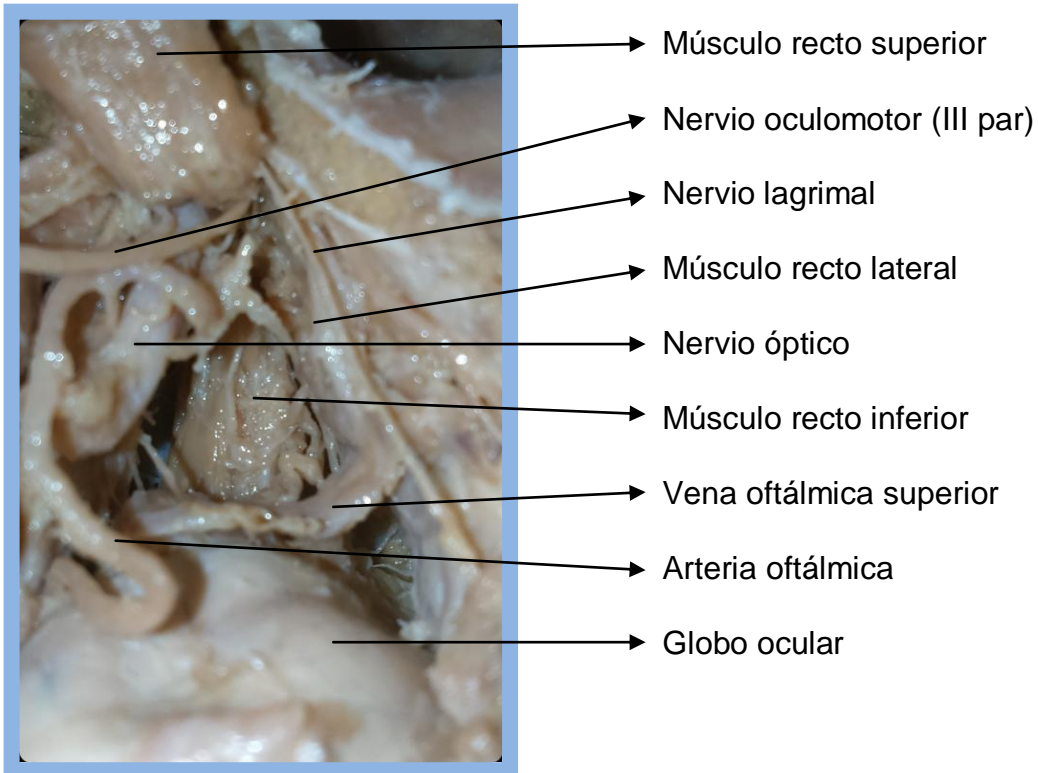


Fig. 16. Vista superior del plano profundo de la órbita con el nervio óptico seccionado.

## 3.2. Vista lateral.<sup>15, 16, 17</sup>

### 3.2.1. Plano superficial.

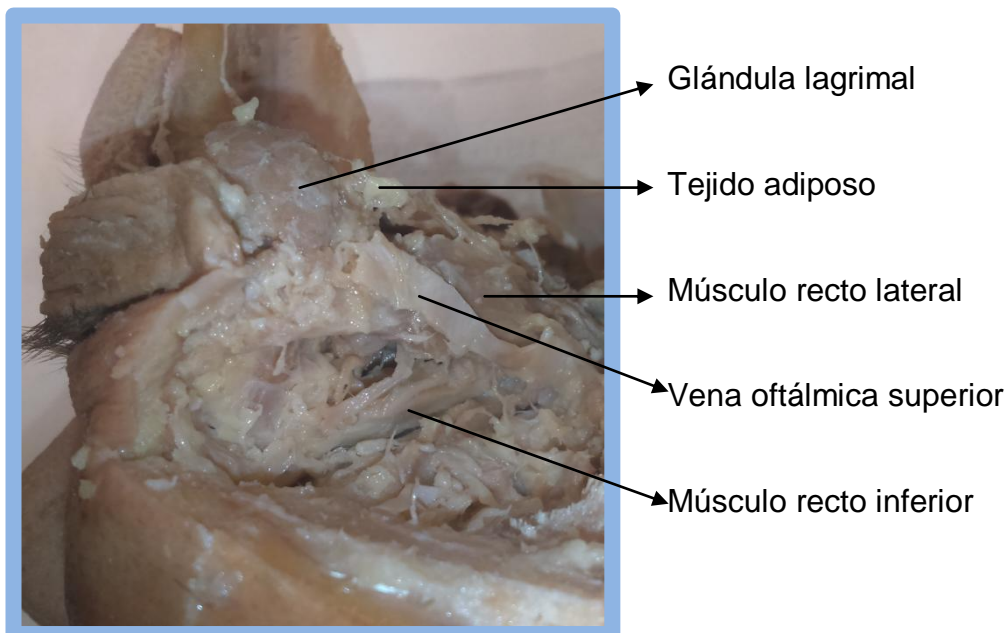


Fig. 17. Vista lateral del plano profundo de la órbita

### 3.2.2. Plano profundo.

Para poder obtener imágenes de las estructuras más profundas, se han seccionado y retirado hacia la parte posterior el músculo recto lateral y el nervio lagrimal.

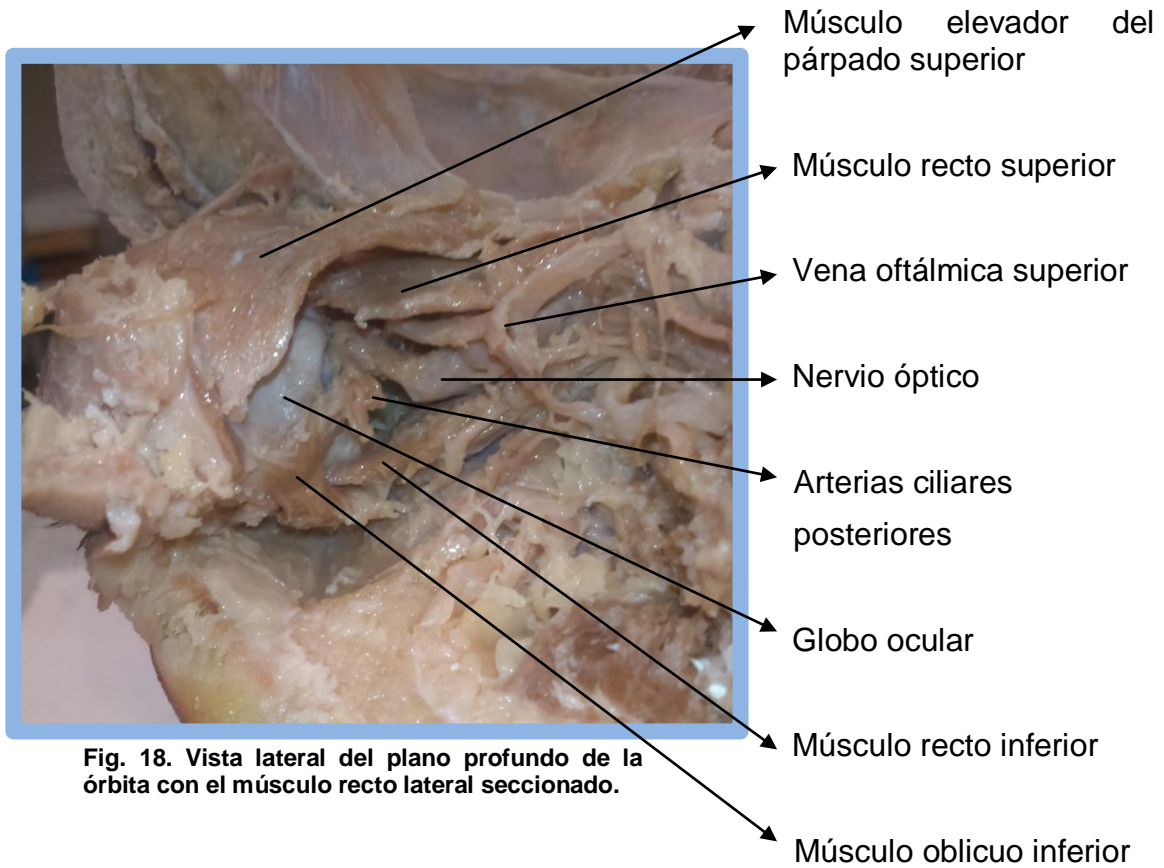


Fig. 18. Vista lateral del plano profundo de la órbita con el músculo recto lateral seccionado.

## **CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN**

Este trabajo tenía el objetivo de estudiar e identificar las estructuras orbitarias del ser humano. En este estudio, se ha conseguido obtener buenos resultados sobre dicho objetivo.

La órbita elegida de la cabeza humana fue la del ojo izquierdo, puesto que la órbita del ojo derecho estaba alterada.

El globo ocular, órgano principal de la visión, fue encontrado con facilidad tras retirar los músculos elevador del párpado superior y el recto superior.

Todos los músculos extraoculares fueron identificados. Los músculos elevador del párpado superior y recto superior se encontraban por encima del globo ocular y tuvieron que ser seccionados para hallar más estructuras. Los músculos oblicuo superior, recto inferior y recto lateral fueron encontrados fácilmente. Éste último, también tuvo que ser seccionado para poder identificar mejor los dos últimos músculos; el recto inferior y el oblicuo inferior, situados bajo el globo ocular.

Respecto a los vasos sanguíneos, se han identificado la arteria supraorbitaria, la arteria oftálmica, las arterias ciliares posteriores y la vena oftálmica superior. El resto de arterias no se han podido identificar debido a que se han podido extraer por error al retirar el tejido adiposo orbitario. La vena oftálmica inferior no ha sido encontrada debido a situarse en la parte más inferior de la órbita.

La inervación orbitaria es el componente más complejo, por lo que algunas de sus estructuras, como el ganglio ciliar, no se han podido identificar, ya que muchos de los nervios, al tener un tamaño tan pequeño y poca consistencia, se han podido romper. Sin embargo, se ha conseguido identificar el nervio óptico, el nervio lagrimal, el nervio frontal, el nervio troclear, el nervio nasociliar, nervio abducens y las ramas del nervio oculomotor común de los músculos elevador del párpado superior, recto superior y recto interno. Para conseguir una visión más profunda de la órbita, se precedió a la sección del nervio óptico y del nervio lagrimal.

La glándula lagrimal, al ser una de las estructuras más identificables debido a su localización y tamaño, se ha encontrado con mucha facilidad.

En definitiva, la mayor parte de los componentes orbitarios han sido localizados en su posición esperada. Sin embargo, como ya se ha mencionado, varios de ellos se han roto o perdido en la exploración al extraer el tejido adiposo orbitario debido a la falta de experiencia en la disección de estructuras tan pequeñas y poco consistentes. Cabe destacar que varios de los componentes no se han encontrado donde se esperaba, sino que se han localizado en otras posiciones. Esta variación se debe a la fuerza de la gravedad que sufren al haber sido extraído el cuerpo adiposo que los sujetaba.

## **CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES**

La Anatomía Humana es un campo de estudio fundamental dentro de todos los ámbitos de las ciencias de la salud. En el caso de la Óptica y Optometría, igualmente, es fundamental conocer todas las estructuras que conforman el órgano de la visión.

La disección anatómica es un método de estudio básico de la anatomía orbitaria, que en este T.F.G. se ha llevado a cabo de forma práctica. Se ha realizado una exploración real de una órbita humana con sus componentes, así como el análisis de su relevancia en el ámbito visual. Se ha hecho un estudio entre diversas estructuras que previamente solo se habían estudiado de forma teórica, descubriendo pequeñas variaciones, que, sin haber llevado a cabo la disección, no se habrían conocido.

Las técnicas y materiales de disección han sido fundamentales en este trabajo, por lo que se ha hecho un aprendizaje de sus funciones y manejo. La planificación del uso de dichas técnicas y materiales ha sido fundamental para poder llevar a cabo la disección.

Las fotografías realizadas, así como el resto del trabajo pueden servir como método de estudio por parte de otros alumnos de Óptica y Optometría para el conocimiento práctico y la identificación de las estructuras de la anatomía orbitaria.

Algunas partes diseccionadas que no formaban parte del objetivo del estudio orbitario como la calota, el encéfalo y el resto de estructuras de la cabeza humana utilizada, quedan a disposición de la práctica docente en otros ámbitos universitarios en los que pueda ser útil.

**CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA**

1. García CMC, Mejías I, Castillo M. Origen e historia de la disección anatómica. Revisión bibliográfica. Revista Archivo Médico de Camagüey. 1999; 3:1-8.
2. Montemayor FBG. El Significado de la Práctica de Disección para los Estudiantes de Medicina. <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v24n4/art10.pdf> (16 de noviembre de 2016).
3. H. Álvarez, R. Brime, J. Cabello. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/morfos/atlasdiseccion/disecar.htm> (16 de noviembre de 2016).
4. Rouvière H, Delmas A. Órganos de los sentidos. Rouvière H, Delmas A. En: Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Barcelona (España): MASSON, S. A; 1999: Tomo I. Pág. 307-329.
5. Gilroy A. M., Voll M., Wesker K. Ojo y oído. Gilroy A. M., Voll M., Wesker K. En: Prometheus. Anatomía: Manual para el estudiante. Madrid (España); Editorial Médica Panamericana S. A.; 2013. Pág. 442-451.
6. Rouvière H. Cabeza. Rouvière H. En Compendio de anatomía y disección. Barcelona (España); MASSON, S. A.; 1999. Pág 213-218.
7. Rouvière H, Delmas A. Vasos de la cabeza y el cuello. Rouvière H, Delmas A. En: Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Barcelona (España): MASSON, S. A; 1999: Tomo I. Pág. 198-199.
8. Rouvière H, Delmas A. Vasos de la cabeza y el cuello. Rouvière H, Delmas A. En: Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Barcelona (España): MASSON, S. A; 1999: Tomo I. Pág. 213-215.
9. Tank P. W. Introducción. Tank. P. W. En Grant. Manual de disección. Barcelona (España): 2013 Wolters Kluwer Health España, S. A., Lippincott Williams & Wilkins; 2013. Pág 1-4.
10. Garzón S. Cavidad orbitaria 1era parte (disección anatómica). <https://www.youtube.com/watch?v=PwqS7HwIJmc> (9 de diciembre de 2016).
11. Garzón S. Cavidad orbitaria 2ª parte (disección anatómica). <https://www.youtube.com/watch?v=ezQwvrtXbyo> (9 de diciembre de 2016).

12. López E. Extracción del cerebro.  
<http://tecnicasdiseccion.yolasite.com/extraccion-de-cerebro.php> (23 de enero de 2017).
13. Rouvière H. Cabeza. Rouvière H. En Compendio de anatomía y disección. Barcelona (España); MASSON, S. A.; 1999. Pág 134-140.
14. Tank P. W. Cabeza y cuello. Tank. P. W. En Grant. Manual de disección. Barcelona (España): 2013 Wolters Kluwer Health España, S. A., Lippincott Williams & Wilkins; 2013. Pág 245-252.
15. Netter F. H., Cabeza y cuello. En: Netter F. H. Atlas de la Anatomía Humana. Barcelona (España): MASSON, S. A; 2003. Pág.77-82.
16. McMinn R. M. H., Hutchings R. T., Abrahams P. H., Marks Jr S. C. Cabeza, cuello y encéfalo. McMinn R. M. H., Hutchings R. T. En: Atlas a color de Anatomía Humana. Barcelona (España); MNV Editorial Océano/Mosby; 2005. Pág. 74-75.
17. Fumagalli Z. Cabeza. Fumagalli Z. En: Atlas Fotográfico en color de Anatomía Macroscópica Humana. Barcelona (España): Editorial Científico-Médica; 1975: Tomo 1. Pág. 94-97.