

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Estudio Anatomohistológico de la Glándula  
Hipofisiaria de Ovinos criollos de lana (*Ovis aries*),  
Cajamarca 2016**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de  
**MÉDICO VETERINARIO**

Presentada por el Bachiller  
**HELVER CRUCHAGA GALLARDO**

Asesor  
**M.Cs. M.V. Eduard Egberto Guevara Lara**

**CAJAMARCA - PERÚ**  
**2017**

## DEDICATORIA

A mis padres: **GENARO y MARIA ESTERMILA**, por el apoyo moral y económico, ofrecido en los años universitarios, gracias a ellos culminé con satisfacción mi carrera profesional de Médico Veterinario.

A mi esposa: **CARMELA**, por darme fuerza y valor para seguir con mis estudios, concluirlos satisfactoriamente y alcanzar mis metas.

A mi hijo: **ALEXIS ARON**, fruto de mi amor, motor que me impulso seguir mis estudios en esta prestigiosa universidad, gracias por la paciencia y la confianza que sembró en cada momento de mi vida.

A mis hermanos: **CARMEN y MARÍA CRISTINA**, por la confianza y apoyo que me brindaron en cada momento, a ellos también debo mi superación intelectual para culminar mi profesión.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios mi creador, por haberme dado la oportunidad de superarme espiritualmente y materialmente, gracias a su gracia y cuidado, tomé una vida de rectitud, fui responsable en todos mis actos. Para lograr alcanzar mi profesión.

Al M.Cs. M.V. Eduard E. Guevara Lara, Docente adscrito a la Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, profesional responsable y capacitado en las Ciencias Veterinarias, me brindó en todo momento el apoyo y la orientación durante el desarrollo de mi trabajo de tesis.

A los señores docentes y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Veterinarias, mi agradecimiento por las enseñanzas y orientación profesional que recibí durante mis estudios universitarios.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Cajamarca-Perú, con el objeto de describir las características anatomohistológicas de la glándula hipófisis en ovinos criollos de lana (*Ovis aries*). La Morfometría: [tamaño (largo y ancho), peso, forma y color] y la histología de la glándula hipófisis de 10 ovinos criollos de lana (*Ovis aries*) mayores de 2 años de edad. Las muestras fueron obtenidas de ovinos criollos de lana sacrificados en el Camal Municipal de Cajamarca. Los estudios histológicos se realizaron en el Laboratorio de Embriología e Histología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. La coloración en el Laboratorio de Histología de SENASA-Lima. Se obtuvieron como resultados morfométricos promedio: Tamaño (largo 0,45 cm y ancho 0,37cm), Peso: 0,41 gramos, Color: rosado pálido. Histológicamente se determinó que la cápsula de la hipófisis de ovino tiene forma ovoide. Cápsula conectiva es delgada adherida íntimamente al parénquima del órgano. La Pars Tuberalis está formada por células acidófilas y basófilas en el entorno del tallo hipofisiario. La Pars Distalis está formada por células cromóforas y células cromofílicas (acidófilas y basófilas). La Pars Intermedia es gruesa, formada por células cromofílicas basófilas, con presencia de vasos sanguíneos. La Pars Nervosa es la zona más clara de la hipófisis, formada por fibras nerviosas amielínicas, células pituicitos con afinidad basófila de color azul. Teniendo como hallazgo histológico peculiar la íntima unión de la cápsula y el grosor de la pars intermedia.

Palabras clave: Anatomohistológico, hipófisis, ovinos.

## ABSTRACT

The present work was carried out in the city of Cajamarca, Peru, in order to describe the anatomohistological characteristics of the pituitary gland in wool sheep (*Ovis aries*). Morphometry: [size (long and wide), weight, Shape and color] and the histology of the pituitary gland of 10 woolless crimson sheep (*Ovis aries*) older than 2 years of age. Samples were obtained from criollo wool sheep slaughtered in the Camal Municipal of Cajamarca. Histological studies were carried out in the Laboratory of Embryology and Veterinary Histology of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca. The coloration in the Laboratory of Histology of SENASA-Lima. Morphometric results were obtained Average: size (0,45 cm long and 0,37 cm wide), Weight: 0,41 grams, Color: pale pink. Histologically it was determined that the capsule of the ovine pituitary has an ovoid shape. Connective capsule is thin adhered intimately to the parenchyma of the organ. Pars tuberalis is composed of acidophilic and basophilic cells in the environment of the hypophysial stem. Pars Distalis consists of chromophobic cells and chromophilic cells (acidophilic and basophilic). The intermediate Pars is thick, formed by basophilic chromophilic cells, with the presence of blood vessels. The Pars Nervosa is the clearest area of the pituitary, formed by amyelinic nerve fibers, pituicite cells with blue basophilic affinity. Taking as a peculiar histological finding the intimate union of the capsule and the thickness of the pars intermedia.

Key words: Anatomohistological, pituitary, sheep.

## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	01
II. MARCO TEÓRICO.....	03
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. REFERENCIAS.....	31
ANEXO.....	34

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

En todas las especies superiores, las glándulas endocrinas conformadas por un gran número de órganos capacitados para producir sustancias hormonales, son las encargadas de controlar y regular juntamente con el tejido nervioso las actividades relacionadas al metabolismo y la reproducción. (Sánchez, 1995).

La hipófisis, órgano endocrino, a pesar de su reducido tamaño, que no sobrepasa de 1 centímetro de tamaño, con un peso de 0,5 g en varias especies; alojada en la silla turca del hueso esfenoides, está formada de tejido estromal y tejido parenquimatoso, constituido por elementos celulares capaces de sintetizar sustancias hormonales que viajan a través de la sangre hacia los órganos diana en donde ejercen su acción. Lógicamente, si en todas las especies secreta sustancias hormonales capaces de mantener el metabolismo y la reproducción, no en todas la especies, guarda la misma relación en su constitución morfométrico e histológica. (Guyton y Hall, 2011).

En esta oportunidad hemos creído necesario realizar el estudio anatomohistológico de la glándula hipófisis del ovino criollo de lana y establecer alguna diferencia con la hipófisis de las demás especies estudiadas.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo General

Describir las características anatomohistológicas de la glándula hipófisis en ovinos criollos de lana (*Ovis aries*).

### 1.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar las características morfométricas: tamaño [largo (plano longitudinal) y ancho (plano transversal)], peso, color y forma de la glándula hipófisis de ovinos.
  
- b) Describir la constitución histológica de las diferentes partes de la glándula hipófisis de ovinos criollos de lana: Par tuberalis, Par distalis (adenohipófisis), Par intermedia, Par nervosa (neurohipófisis).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Sistema Endocrino**

El sistema endocrino está conformado por todas las glándulas de secreción interna, su estudio, o sea la endocrinología, es una ciencia relativamente joven. En 1849, Berthold describió las glándulas de secreción con conductos y sin conductos, así como los conceptos de excreción y secreción. Se mostró, que las glándulas de secreción interna carecían de conductos, al contrario, sus estructuras secretoras estaban rodeadas de gran cantidad de pequeños vasos sanguíneos y que éstos eran los responsables de trasladar desde las glándulas que producían esta secreción (hormonas) hasta los órganos donde debería ejercer su acción (órgano diana). Una de las principales hormonas que interviene en mantener las modificaciones del medio externo e interno que comprometen a la homeostasis es la glándula hipófisis, alojada en la base del cerebro en la silla turca del hueso esfenoideas, su tamaño casi no sobrepasa los 10 mm, pero no obstante produce una variedad de hormonas que controlan la reproducción y el metabolismo orgánico. En consecuencia, para que la actividad de los órganos no perjudique al organismo y alteren la homeostasis, es necesario la presencia de la secreción de una glándula (hipófisis) de integración que coordina las distintas partes del organismo entre sí y con el medio externo (Sánchez, 1995).

La característica común que tienen las estructuras que forman el sistema endocrino es la producción de unas moléculas denominadas hormonas. Estas moléculas se liberan al medio extracelular y llegan al

torrente sanguíneo, a través del cual se reparten por todo el organismo. Algunas hormonas, sin embargo, pueden actuar localmente. Las hormonas funcionan como señales químicas entre las células y desencadenan efectos muy variados dependiendo del tipo de hormona, de la célula sobre la que actúen y del estado fisiológico del organismo. Las respuestas a las hormonas son generalmente más lentas y prolongadas, cuando se comparan con la velocidad de las respuestas que se producen en el sistema nervioso o en el músculo (Mejias *et al.*, 2016).

### **2.1.1. Epitelio Glandular Endocrino**

El hecho de excretar un producto en el medio interno no basta por sí solo, para afirmar que una célula o un tejido epitelial glandular son endocrino, ya que todas las células de los metazoarios modifican la constitución del medio interno vertiendo en él sustancias diversas. El término endocrino solo debe utilizarse para las células o grupos celulares que responden a las características siguientes: Las células deben presentar las características glandulares, o sea, deben poseer los organoides necesarios para la elaboración y la excreción de los productos sintetizados; Las células deben establecer relaciones estrechas con una red capilar muy desarrollada; el producto secretor llevado por la sangre, debe actuar específicamente sobre los órganos efectores u órgano blanco. La sustancia secretada (hormona) debe tener una estructura química definida; en consecuencia, una célula o un epitelio glandular endocrino es considerado como tal, cuando elabora y vierte en el medio interno una o varias sustancias químicamente definidas; las hormonas, que actúan específicamente sobre el funcionamiento de células u órganos situados a distancia. Las células de las glándulas endocrinas, se pueden disponer en el parénquima en forma de cordones anastomosados, que

establecen relaciones estrechas con los capilares (hígado, islotes de Langerhans, suprarrenal, hipófisis, paratiroides), o bien agruparse formando vesículas, en cuya cavidad se almacena temporalmente las hormonas secretadas (tiroides) (Zerral, 2011).

## **2.2. Anatomía de la Hipófisis**

El término hipófisis, significa “de pequeño tamaño”, desde la antigüedad se consideró como un pequeño órgano rudimentario de escasa significación en el animal. En el siglo actual, se ha demostrado que el sistema endocrino, depende del estado anatomofisiológico en que se encuentre la hipófisis en las diferentes especies. Si bien es cierto, que en todos los vertebrados esta glándula está presente, también es cierto, que a excepción del humano, no contamos con antecedentes morfométricos e histológicos que los diferencie en las diferentes especies de animales. Los dos lóbulos mayores de la hipófisis son la adenohipófisis (lóbulo anterior) y la neurohipófisis (lóbulo posterior. La pars distalis forma la mayor parte de la adenohipófisis. La neurohipófisis está unida al hipotálamo por medio del tallo neural, el infundibulum (pars infundibularis). La pars distalis se extiende dorsalmente a cierta distancia y forma una capa delgada de células epiteliales alrededor del infundíbulo, que se llama pars infundibularis adenohypophysis. La pars distalis está separada de la neurohipófisis por medio de una hendidura intraglandular, o luz residual. La pared caudal de la hendidura se conoce como pars intermedia adenohypophysis. Microscópicamente la adenohipófisis se halla compuesta de cordones o grupos de células epiteliales que pueden ser teñidas diferencialmente en acidófilas granulares y cromóforas agranulares. La neurohipófisis está formada de células, llamadas pituicitos, que poseen características de células neurogliales (Sisson y Grossman, 1999).

### 2.2.1. Hipófisis: organización e irrigación

La hipófisis o pituitaria es una glándula endocrina compleja, localizada en la base del encéfalo y descansando en la silla turca, en la pequeña depresión del esfenoides. Está unida a la región hipotalámica por un tallo delgado y tiene conexiones tanto vasculares como nerviosas en el encéfalo. Pesa alrededor de 0,5 g en el adulto. La hipófisis se nutre por tres pares de arterias, denominadas arterias hipofisarias superior, media e inferior, las cuales irrigan directamente la neurohipófisis y adenohipófisis por un lecho capilar común que conecta con el lecho capilar del hipotálamo. El drenaje venoso es realizado por las venas hipofisarias confluentes, que llevan sangre de la adenohipófisis; la pars intermedia y la neurohipófisis, a través de un tronco común, hasta la circulación venosa sistémica. El único drenaje directo de la neurohipófisis se realiza por las ramas neurohipofisarias de las venas confluentes localizadas en el extremo inferior de la neurohipófisis. La pars intermedia es relativamente avascular y pocos capilares la atraviesan. Los elementos parenquimatosos son células cromóforas y células cromófilas. Las células cromófilas se subdividen en acidófila y basófilas. Los tres tipos (cromóforas, acidófilas y basófilas se presentan en la pars distalis. Las células acidófilas son ovoides o redondas y grandes y sus gránulos se tiñen con eosina. En la mayoría de especies de mamíferos se ven dos tipos de células acidófilas, las somatotropas y las mamotropas, las primeras contienen gránulos electrodensos de forma esférica (Hormona proteica somatotropina u hormona del crecimiento (GH), Las mamotropas contienen gránulos más grandes que las primeras (hormona proteica Prolactina). Las células basófilas comprenden: corticotropas, tirotropas y gonadotropas. Las corticotropas son más grandes que la mayoría de las células acidófilas de forma ovoide o redondeada y muy numerosa

(hormona polipeptídica u hormona adenocorticotropa ACTH). Las tirotrópicas de forma angular y forman pequeños grupos (hormona glucoproteica tirotropina u hormona estimulante de la tiroides TSH). Las gonadotropas representan la tercera forma de células basófilas de forma redondeada (hormona folículo estimulante FSH y luteinizante LH), también en el hombre la hormona estimulante de las células intersticiales HSCI equivalente a la LH en la mujer, y estimula la producción de testosterona por las células de Leydig en el testículo. El tipo general de célula restante, los cromáfobos, son pequeños, no tienen gránulos por lo tanto no se tiñen de lo que se deriva su nombre (reservorio de las células cromófilas). Pars intermedia: Falta en algunos vertebrados, y es rudimentaria en el hombre. Está formada por células cromóforas y basófilas, estas últimas se introducen en la pars nervosa (hormona melanocito estimulante MSH). Neurohipófisis: Formada por fibras nerviosas amielínicas del tracto hipotálamo-hipofisiario, que se origina de neuronas en los núcleos supraóptico y paraventricular. Las fibras terminan en la pars nervosa, en la vecindad de los capilares que estos drenan a las venas hipofisiarias, cayendo finalmente en la circulación sistémica. Diseminadas entre las fibras nerviosas se hallan células denominadas pituicitos que varían en tamaño y forma, los pituicitos son los equivalentes a las células de neuroglia en el SNC (Krause y Cutts, 1984).

### **2.2.2. Características morfométricas de la hipófisis**

La hipófisis tiene forma ovoide, mide aproximadamente 1,0 cm en el plano transversal y 1 cm en el plano sagital; tiene de 0,5 a 0,75 cm o más de espesor. Aumenta de volumen durante el embarazo. Se halla inmediatamente por debajo de la base del encéfalo, a la cual está unida por el tallo pituitario. Descansa en una depresión de la superficie superior del cuerpo del

esfenoides. Esta masa ósea tiene forma de silla turca de montar, con las partes posterior y anterior elevadas, por este motivo recibe el nombre de silla turca. La glándula se halla, por decirlo así, a caballo en la silla y goza de protección ósea por delante, a los lados detrás. La duramadre penetra profundamente para recubrir la silla y, por lo tanto, rodear la hipófisis. Además, una capa de duramadre, el diafragma de la silla, se extiende por encima de ella completando el cierre. El grado de protección que brinda guarda relación con su importancia (Ham, 2013).

### **En vacuno**

Esta glándula de secreción interna, es una pequeña estructura de forma discoidea u oval, de unos 5x2x1 cm, de un color amarillo parduzco, se encuentra ubicada en la base de cerebro, en una estructura del hueso esfenoides denominada silla turca. Ella se encuentra en todos los animales domésticos y mantiene íntimas relaciones anatómicas y funcionales con la estructura nerviosa denominada hipotálamo, constituyendo ambas formaciones histológicas un complejo funcional integrado, fundamental en las relaciones del sistema endocrino y nervioso de los animales y el hombre (Lílido Ramírez, 2006).

### **En canino**

Los datos morfométricos de la glándula hipófisis de caninos menores de 1 año de edad son: Plano transversal 0,42 cm; plano sagital 0,29 cm; peso 0,27 g. Caninos adultos mayores de 5 años de edad: Plano transversal 0,98 cm; plano sagital 0,8 cm; peso 0,42 g (Vargas, 2015).

### **2.3. Fisiología de la hipófisis y su relación con el hipotálamo:**

La hipófisis es una glándula pequeña, alrededor de 1 cm de diámetro y 0,5 a 1 gramo de peso, situada en la silla turca, cavidad ósea en la base del cráneo, y conectada con el hipotálamo por el tallo hipofisario. Desde el punto de vista fisiológico, la hipófisis se puede dividir en dos porciones distintas: Hipófisis anterior (adenohipófisis) e hipófisis posterior (neurohipófisis). Entre ambas existe una zona pequeña y relativamente avascular denominada Pars intermedia, que casi no existe en el ser humano y mucho más grande y funcional en algunos animales inferiores. Desde el punto de vista embriológico, las dos porciones de la hipófisis tienen orígenes diferentes, la hipófisis anterior en la bolsa de Rathke, invaginación embrionaria del epitelio faríngeo, y la hipófisis posterior en una excrecencia del hipotálamo. El origen de la hipófisis anterior en el epitelio faríngeo explica la naturaleza epiteliforme de sus células, mientras que el origen de la hipófisis posterior a partir del tejido nervioso explica la presencia de gran número de células de tipo glial (neurofibrillas) en esta glándula (Guyton y Hall, 2011).

#### **2.3.1. Secreción hormonal de la adenohipófisis**

La hipófisis anterior contiene numerosos tipos de células secretoras. Por lo general, existe un tipo celular por cada hormona principal formada en esta glándula. Mediante tinciones especiales de anticuerpos de gran afinidad que se unen las distintas hormonas, es posible diferenciar al menos cinco tipos de células, tal como sigue: 1) Somatotropas: hormona del crecimiento (hGH); 2) Corticotropas: adrenocorticotropina (ACTH); 3) Tirotropas: tirotropina (TSH); 4) Gonadotropas: hormonas gonadotrópicas, que comprenden tanto la hormona luteinizante (LH) como la hormona folículo-estimulante (FSH); 5) Lactotropas: prolactina (PRL). Alrededor de un 30-40% de las células de la hipófisis anterior son Somatotropas que secretan

hormona del crecimiento, alrededor de un 20% son Corticotropas que secretan ACTH. Los otros tipos celulares alcanzan cada uno tan sólo un 3-5% del total, no obstante secretan las hormonas extraordinariamente potentes que controlan la función tiroidea, las funciones sexuales y la secreción de leche por las mamas. Las células somatotropas son redondas con núcleo central, se tiñen intensamente con los colorantes ácidos y, por tanto, se denominan acidófilas. Los cuerpos de las células que secretan las hormonas de la hipófisis posterior no están localizados en la propia hipófisis, sino que son grandes neuronas situadas en los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo. Las hormonas son transportadas hasta la hipófisis posterior en el axoplasma de las fibras nerviosas de las neuronas que pasan desde el hipotálamo hasta la hipófisis posterior (Horst-Dieter, 1994).

## **2.4. Histología de la hipófisis**

### **2.4.1. Organización del estroma y parénquima de la hipófisis**

En un corte sagital de hipófisis con el tallo pituitario que a manera de pedúnculo lo une al piso del tercer ventrículo (hipotálamo); pudiendo distinguirse dos regiones: una la más extensa, está formada por conglomerados celulares con distinta afinidad tintoreal y separadas unas de otras por escaso tejido conectivo ricamente vascularizado (adenohipófisis o lóbulo anterior, pars distalis) de naturaleza glandular-glándula de secreción interna o endocrina-, y la otra, de una extensión mitad de la anterior, es de constitución predominantemente fibrilar de coloración general mucho más clara (Neurohipófisis, pars nervosa). La pars distal presenta conglomerados de células cromóforas claras, poco teñidas y cromófilas acidófilas de color rojo o violeta basófilas. Escasa cantidad de tejido conectivo y abundante capilares sanguíneos se hallan entre los grupos

celulares. La pars nervosa de color pálido, constituido por fibras nerviosas y células pituicitos. La pars intermedia presenta vesículas repletas de coloide, con predominio de células basófilas. El tallo pituitario se continúa con la pars nervosa que forma el tallo infundibular y la pars tuberalis de la adenohipófisis de la que es continuación que lo envuelve en forma de manguito. En la hipófisis humana, la cápsula de la hipófisis adulta es gruesa, incluidos en el tejido conectivo que forma la cápsula del órgano, se hallan numerosos vasos sanguíneos, por fuera se observa pequeña cantidad de un tejido conectivo, más laxo, que lo une a las paredes de la silla turca que lo aloja (Di Fiore, 1989).

La parte distal constituye cerca de 75% de la hipófisis y consta de células epiteliales en racimos o cordones irregulares. El parénquima de los capilares sinusoides circundantes se apoya sobre una delicada malla de fibras reticulares. Los elementos parenquimatosos son células cromófogas y células cromofílicas, que según sus gránulos secretores se tiñen o no. Las células cromofílicas se subdividen en acidófilas y basófilas, términos también relacionados con las propiedades tintoriales de sus gránulos secretorios. Los tres tipos (cromófogas, acidófilas y basófilas) se presentan en la pars distalis. Las células acidófilas son ovoides o redondas y grandes, midiendo de 14 a 19  $\mu\text{m}$  de diámetro y sus gránulos secretores se tiñen de eosina. En la mayoría de las especies de mamíferos se ven dos tipos de células acidófilas, las somatotropas y las mamotropas. El citoplasma de las somatotropas contiene trozos bien desarrollados de retículo endoplásmico granular y numerosos gránulos electrón-densos de forma esférica. Las somatotropas producen la hormona proteica somatotropina (STH) u hormona del crecimiento (GH). El segundo tipo de acidófilas, las mamotropas, más dispersas en los cordones parenquimatosos, el citoplasma contiene gránulos irregulares. Las mamotropas

segregan una hormona proteica, la prolactina. Las células basófilas de la pars distalis comprenden tres poblaciones celulares: Corticotropas, Tirotropas y Gonadotropas. Las Corticotropas son generalmente más grandes de las acidófilas de forma ovoidea o redonda. Segregan una hormona polipeptídica llamada hormona adenocorticotropa (ACTH). Las formas basófilas tirotrópicas a menudo presentan forma angular, y las células puedan formar pequeños grupos que se sitúan profundos en los cordones parenquimatosos a cierta distancia de los sinusoides, las tirotropas segregan una hormona glucoproteica conocida como tirotropina u hormona estimulante de la tiroides (TSH). Las gonadotropas representan la tercera forma de células basófilas, presentan escasos gránulos dispersos y su forma suele ser redondeada, encontrándose con frecuencia inmediatamente adyacentes a los sinusoides. Segregan dos glicoproteínas; hormonas folículo estimulante (FSH), hormona luteinizante (LH). El tipo general de célula restante, los cromáfogos, usualmente son pequeños y están confinados al interior de los cordones parenquimatosos. Por carecer de gránulos, no se tiñen, de lo que se deriva su nombre (Quevedo, 2009).

La cápsula de la hipófisis de caninos hasta 1 año de edad, de tejido conectivo, delgada adherida íntimamente al parénquima del órgano, no se evidencian vasos sanguíneos. Cápsula de la hipófisis de caninos mayores de cinco años: Constituida de tejido conectivo, gruesa y con la presencia de vasos sanguíneos. Pars Tuberalis el parénquima formado por células acidófilas y basófilas en el entorno del tallo hipofisiario. Pars Distalis el parénquima formado por células cromófobas y células cromofílicas (acidófilas y basófilas). Pars Intermedia, no se evidencia en caninos jóvenes hasta 1 año de edad, en caninos mayores de cinco años de edad aparece como un cordón

delgado entre la pars distalis y la pars nervosa, formada por células cromóforas y cromofílicas basófilas, con presencia de vasos sanguíneos. La Pars Nervosa aparece como una zona más clara de la hipófisis, formada por gran cantidad de fibras nerviosas amielínicas, células pituicitos de la neuroglia y gran cantidad de capilares (Vargas, 2015).

En vacuno la cápsula es de tejido conectivo denso y contiene vasos sanguíneos y nervios. Pars distalis (adenohipófisis) está formado por cordones de células rodeados de escaso tejido conectivo y capilares sinusoides, presentan dos tipos de células: cromófilas; puede ser tanto basófilas como acidófilas y cromóforas que presentan un citoplasma totalmente incoloro y se pueden distinguir dos tipos (lactotropas y somatotropas). Pars intermedia se encuentra adosada a la pars nervosa y separada de la pars distalis por la bolsa de Rathke; donde predominan las células basófilas. En la pars nervosa se componen de fibras nerviosas de trayecto ondulado y núcleos de cromatina laxa de los pituicitos. En la pars tuberalis se encuentra del lado opuesto de la pars intermedia, por fuera de la pars nervosa y bajo la cápsula (Mejias *et al.*, 2016).

La pars intermedia está situada entre la pars distalis y la pars nervosa. En el caballo estas regiones se adosan entre sí, pero en otras especies de mamíferos domésticos las pars intermedia y la pars distalis están parcialmente separadas por una hendidura pequeña, la cavidad hipofisiaria, que es un vestigio de la cavidad de la bolsa de Rathke. La pars intermedia posee un predominio de células basófilas y suele contener folículos ocupados por un coloide. En la cavidad infundibular, que es una continuación del tercer ventrículo revestido por células endoteliales, se extiende profundamente en la pars nervosa en el gato y cerdo, pero en menos grado en el perro y el caballo. En los rumiantes la

cavidad no va más allá del nivel del tallo infundibular. Estas relaciones se ponen en evidencia en los cortes medio sagitales de la hipófisis (Bacha *et al.*, 2001)

## 2.5. Embriología de la hipófisis

Embriológicamente, se diferencia del revestimiento ectodérmico del techo del estoma de una evaginación ventral del ectodermo neural que parte del suelo del diencéfalo. Por tanto, la glándula está compuesta de dos tipos distintos de tejidos, lo cual tiene importancia por la apariencia macroscópica de los dos lóbulos de la glándula. La parte anterior, la pars tuberalis y la intermedia tienen estructura microscópica típica de glándula endocrina. La parte nerviosa, no; se parece más al tejido nervioso que al glandular. El motivo lo explica la embriología. La parte posterior se desarrolla a partir de una excrecencia de la base del encéfalo. El resto de la glándula proviene de una superficie epitelial, como ocurre para todas las glándulas endocrinas. La parte anterior de la boca proviene de la invaginación del ectodermo que producirá la fosa bucal. En etapa muy precoz del desarrollo, antes que se hayan formado los huesos del cráneo, el revestimiento ectodérmico del techo de la fosa bucal se halla muy cerca del suelo del encéfalo en desarrollo (que en esta etapa tiene forma tubular) y de hecho pronto entra en contacto con él y se adhiere a la superficie inferior del cerebro en desarrollo. Esta conexión no se rompe cuando el mesénquima prolifera y se separa gradualmente el encéfalo de la boca. En consecuencia, la separación gradual entre el encéfalo y boca tiene por consecuencia que el revestimiento de la cavidad bucal y el suelo del encéfalo constituyen estructuras infundibulares con los vértices en contacto. La parte cónica del techo de la fosa bucal que se dirige hacia el encéfalo recibe el nombre de bolsa de Rathke. Al final del segundo mes de la vida fetal, esta bolsa se separa del ectodermo bucal y pasa a constituir un islote epitelial hueco, rodeado de mesénquima, por todas partes; excepto en la más alta, donde un cordón lo une a la excrecencia que

desde el suelo del encéfalo se dirige hacia abajo. El cuerpo principal del islote epitelial hueco se aplana y rodea a la superficie anterior del crecimiento proveniente del encéfalo. Las células de la pared anterior del islote epitelial hueco proliferan, de manera que dicha pared anterior aumenta mucho de espesor. Así se transforma en la parte anterior de la hipófisis, y su prolongación hacia arriba se transforma en la parte puberal. La pared posterior del islote pasa a constituir la par intermedia, rudimentaria en el hombre, pero en ruminantes es pronunciada entre los lóbulos anterior y posterior. La cavidad central del islote epitelial, existente entre la parte anterior y la parte intermedia, se aplana para formar la hendidura que ya hemos descrito; la excrecencia hacia abajo del suelo del encéfalo pasa a constituir la porción nerviosa de la glándula (Webster, 2013).

## **2.6. Trastornos endocrinos**

Las endocrinopatías obedecen tanto a deficiencia y exceso hormonal como a la resistencia a la acción hormonal, a veces coexisten alteraciones en más de un sistema endocrino en el mismo individuo. En tales circunstancias la glándula endocrina resuelve el problema atrofiándose o hipertrofiándose respectivamente. Los estados de déficit hormonal: determinan manifestaciones patológicas por estados infecciosos determinando insuficiencia hipofisiaria postparto. Tumores como adenomas cromófagos de la hipófisis, defectos hereditarios a la síntesis hormonal (enanismo hipofisiario). El exceso hormonal también determina manifestaciones patológicas. Existen cuatro tipos generales de estados de exceso hormonal. El primero se produce un exceso de hormona por la glándula que habitualmente lo produce (hipertiroidismo, acromegalia, enfermedad de Cushing) por fracaso en el mecanismo de retroalimentación regulador de producción. El segundo tipo de exceso hormonal es aquel en el que la hormona se produce por un órgano no endocrino (generalmente tejido maligno), Ej. Producción de ACTH por el carcinoma pulmonar de célula en avena, secreción de la hormona

tiroidea por estroma ovárico. El tercer tipo de estado de exceso hormonal, consiste en la producción excesiva de hormona en tejidos periféricos a partir de precursores circulantes, hepatopatías con producción excesiva de estrógenos como consecuencia de la falta de catabolismo hepático del precursor androstendiona y de la formación extraglandular de esta hormona. El cuarto tipo de exceso hormonal se debe con bastante frecuencia a causas yatrógenas, como sucede en las complicaciones del tratamiento con glucocorticoides (Harrison, 1994).

## **2.7. Ovinos de lana**

### **Influencia en el ciclo reproductivo**

Endocrinología de la ovulación y el celo: Estimulo exterior (Relación luz-oscuridad). Retina Nervio óptico Hipófisis F.S.H. Crecimiento folicular, Estrógenos (E), L.H. Celo evidente, Cuerpo lúteo Progesterona (P4), Estrógenos placentarios Prolactina. El comienzo de la temporada sexual es provocado por la respuesta al efecto del fotoperiodo, en el cual hay una inducción por estímulo nervioso originado al disminuir el número de horas luz a la que está expuesto ese ovino. Este estímulo generado, en la retina, es transmitido a través del sistema nervioso central a la glándula pineal. A su vez la glándula pineal se comporta como “transductor” neuroendocrino, transformando el estímulo neural en una respuesta endócrina, liberando melatonina durante los períodos de oscuridad. Esta señal influye a su vez sobre la secreción, por parte del hipotálamo, de la hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH) que determina el inicio de la actividad gonadal. La hormona GnRH liberada actúa a nivel de la hipófisis anterior provocando la liberación de gonadotrofinas. La liberación de hormona folículo estimulante (FSH), por parte de la hipófisis es una glándula endocrina que segrega hormonas que controlan el funcionamiento de casi todas las demás glándulas endocrinas del organismo (FCV – UNNE, 2011).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en la ciudad de Cajamarca. Las muestras fueron tomadas de 10 ovinos criollos sacrificados en el Camal Municipal de Cajamarca. Los análisis de laboratorio e interpretación de resultados se realizaron en el Laboratorio de Embriología e Histología de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca. La microtomía, coloración se realizó en el Laboratorio de Histología del SENASA-Lima.

#### **Datos Geográficos y Meteorológicos (\*).**

- Altitud	2650 msnm
- Temperatura máxima	20° C
- Temperatura media	11° C
- Temperatura mínima	7° C
- Humedad relativa promedio anual	75%
- Precipitación pluvial promedio	578 mm
- Insolación promedio anual	3-6 horas/día

### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

#### **Material biológico**

- 10 hipófisis de ovinos criollos mayores de 2 años.

#### **Equipos**

- Microscopio binocular compuesto con cámara incorporada.
- Estufa (65°C).
- Micrótopo para parafina.
- Baño María.
- Refrigeradora.
- Vernier.
- Balanza analítica.

#### **Reactivos y materiales**

- Etanol absoluto.
- Xilol.
- Parafina.
- Set de coloración.
- Albúmina glicerizada.
- Bálsamo de Canadá.
- Láminas porta y cubre objetos.
- Vasos Coplin.
- Vernier calipers.

#### **De Escritorio**

- Papel bond.
- Libreta de apuntes.
- CDs.

#### **Otros**

- Mandil blanco.

- Guantes.
- Sierra.
- Cámara fotográfica.
- Caja de tecnopor.
- Bolsas con gel refrigerante.

### **3.3. Metodología**

#### **Hepisectomía y toma de muestra**

- Separación de la cabeza completa en la sala de sacrificio en el Camal Municipal de Cajamarca.
- La cabeza del ovino, inmediatamente, es depositada en la caja de tecnopor con bolsas refrigerantes para evitar cualquier alteración post mortem.
- En el Laboratorio de Embriología e Histología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, se realizó la disección de la piel de la cabeza del ovino.
- Luego, se llevó a cabo los cortes de los huesos de la cabeza: parietales, frontales y occipital, tomando como referencia la cresta nuchal.
- Expuestos el cerebro y cerebelo, se levantaron estos órganos hasta visualizar el hueso esfenoides, lugar donde se encuentra alojada la hipófisis.
- Localizada la hipófisis se procedió a incidir la duramadre con el bisturí y se procede a retirar la hipófisis.
- Una vez separada la hipófisis, se llevó a cabo el estudio morfométrico: forma, peso, tamaño (largo y ancho) y color.
- Posteriormente se realizó la fijación de la hipófisis completa en frascos de vidrio que contienen formaldehído bufferado al 10 %.

### 3.4. Trabajo de laboratorio

#### Estudio morfométrico

Una vez separada la hipófisis se realizó el estudio de las características morfométricas (forma, tamaño (largo y ancho), peso, color) de la glándula hipófisis de ovinos.

Descripción del tamaño de la hipófisis de ovino criollo.

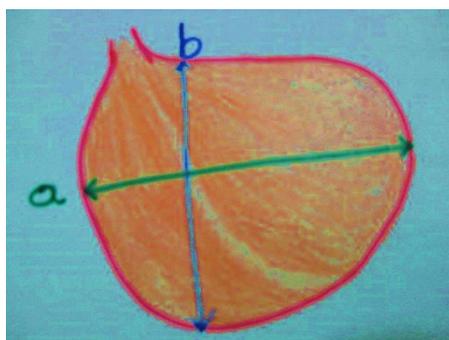


Fig.1. Hipófisis de ovino: a) largo (plano longitudinal) y b) ancho (plano transversal).

#### Estudio histológico

- i. Se consideró conveniente realizar el estudio histológico de la hipófisis de los 10 ovinos criollos de lana. Se estudió la Pars Tuberalis, la Pars Distalis (adenohipófisis), la Pars Intermedia y la Pars Nervosa (Neurohipófisis).
- ii. Se utilizó la Técnica de Inclusión en Parafina, coloración Hematoxilina-Eosina.

#### Método de inclusión en parafina. Coloración hematoxilina eosina

Toma de la muestra: hipófisis completa.

1. **Fijación.** La hipófisis se fija en una solución de formaldehído bufferado al 10%. Los bloques de tejidos hipofisarios, antes de ser sometidos a la deshidratación, se lavarán en agua corriente por 5 a 10 minutos, tiempos necesarios para eliminar con agua el exceso del fijador.

- 2. Deshidratación.** Seguidamente, los bloques fueron sometidos a concentraciones crecientes de alcohol etílico en soluciones de 80, 95, 95 y 100% hasta la deshidratación total.
- 3. Aclaramiento.** Efecto de Aclaramiento y transparentación de la muestras con xileno en tres baños en vasos Coplin.
- 4. Impregnación.** Terminado el proceso de aclaramiento por tres horas, las muestras se colocaron en 2 baños de parafina diluida a temperatura de derretimiento (60°C).
- 5. Inclusión.** Las muestras se depositaron en moldes para añadir parafina diluida para construir los tacos de parafina que contienen las muestras correspondientes. Se las dejó enfriar al aire libre por 24 horas, y para terminar el proceso satisfactorio, permanecieron 72 horas en refrigeración.

#### **Método de Coloración Hematoxilina-Eosina. (H.E).**

El proceso de microtomía, coloración y montaje, se llevó a cabo en el Laboratorio de Histología de SENASA-Lima. La coloración se realizó con la técnica de coloración de Hematoxilina Eosina (HE).

#### **3.5. Parámetros evaluados**

1. Características morfométricas consistentes en: tamaño [(plano longitudinal) y ancho (plano transversal)], peso, color y la forma de la glándula hipófisis de ovinos criollos mayores de 2 años de edad.
2. Constitución histológica del tejido de estroma y parénquima de los lóbulos hipofisarios de ovino criollo: par tuberalis, par distalis (adenohipófisis), par intermedia, par nervosa (neurohipófisis).

#### **3.6. Diseño estadístico**

Los resultados se analizaron mediante Estadística Descriptiva.

Tabla de frecuencia, características histológicas.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

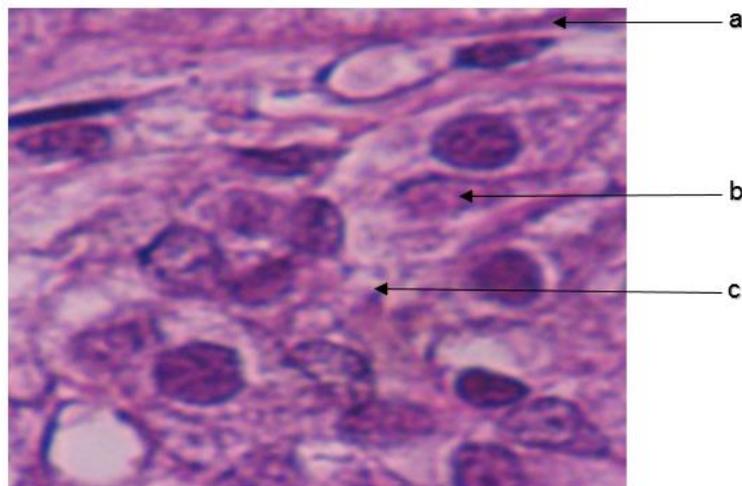
Tabla 1. Características morfométricas de la hipófisis de ovinos criollos de lana en Cajamarca.

Ovino	Edad (años)	Sexo	Tamaño		Peso (g)	Color	Forma
			Largo (Plano longitudinal) (cm)	Ancho (Plano transversal) (cm)			
1	3,0	M	0,5	0,3	0,4	Rosado pálido	ovoide
2	3,0	M	0,6	0,4	0,5	Rosado pálido	ovoide
3	2,0	M	0,4	0,4	0,4	Rosado pálido	ovoide
4	2,5	M	0,5	0,4	0,4	Rosado pálido	ovoide
5	2,0	M	0,4	0,4	0,4	Rosado pálido	ovoide
6	3,0	H	0,5	0,4	0,5	Rosado pálido	ovoide
7	2,0	H	0,4	0,3	0,4	Rosado pálido	ovoide
8	2,0	H	0,4	0,3	0,3	Rosado pálido	ovoide
9	2,0	H	0,4	0,4	0,4	Rosado pálido	ovoide
10	2,0	H	0,4	0,4	0,4	Rosado pálido	ovoide
<b>Promedio</b>	2,35		0,45	<b>0,37</b>	<b>0,41</b>		
<b>Desviación estándar</b>	0,47		<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>		

En el estudio morfométrico la Tabla 1, tamaño [largo (plano longitudinal) y ancho (plano transversal)], peso, color, forma, de la hipófisis de 10 ovinos criollos mayores de 2 años de edad, se determinó que la hipófisis de ovino, tiene un tamaño promedio de largo 0,45 cm a nivel del plano longitudinal y ancho de 0,37 cm a nivel del plano transversal, con un peso promedio 0,41 gramos, de un color rosado pálido y de forma ovoide. Resultados diferentes en cuanto a datos morfométricos descritos en las demás especies de mamíferos. Ramírez (2006), en vacuno, esta glándula de secreción interna, es una pequeña estructura de forma discoidea u oval, de unos 5x2x1 cm, de un color amarillo parduzco. Vargas (2015), en su estudio morfométrico de la hipófisis de caninos describe que la glándula hipófisis en esta especie tiene forma de pera, su tamaño en caninos menores de 1 año de edad son: Plano longitudinal de 0,42 cm; Plano transversal de 0,29 cm; Peso 0,27 g. En caninos mayores de 5 años de edad: Plano longitudinal es de 0,98 cm; Plano transversa es de 0,8 cm; Peso 0,42 gramos. De igual manera Guyton y Hall (2011), determinan que la hipófisis de humano tiene forma ovoide, mide aproximadamente 1,0 cm en el plano longitudinal y 1,0 cm en el plano transversal; tiene de 0,5 a 0,75 cm o más de espesor. Aumenta de volumen durante el embarazo. Así mismo, Krause y Cutts (1984), refiere que la hipófisis en el humano pesa alrededor de 0.5 g en el adulto. Sánchez (1995), manifiesta que una de las principales hormonas que interviene en mantener las modificaciones del medio externo e interno y que compromete a la homeostasis del organismo, es la glándula hipófisis, alojada en la base del cerebro en la silla turca del hueso esfenoideas, tiene forma de pera, su tamaño casi no sobrepasa el centímetro, pero no obstante produce una variedad de hormonas que controlan la reproducción y el metabolismo orgánico.

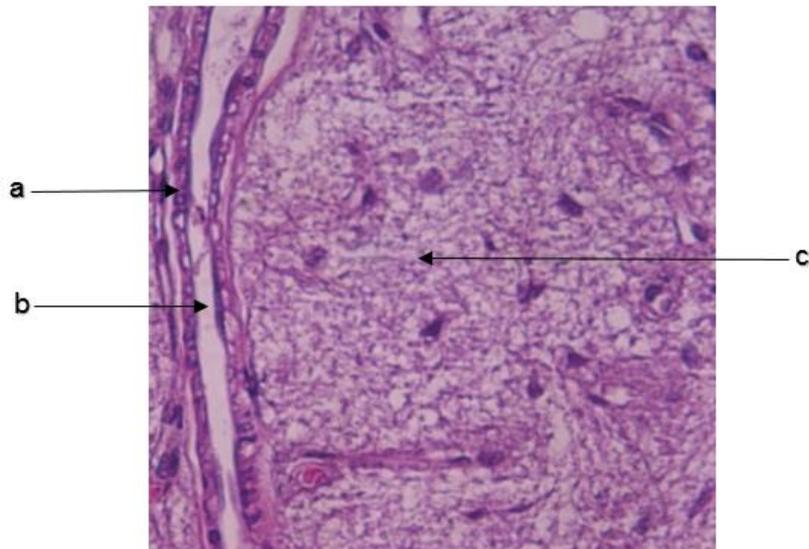
**Tabla 2. Hallazgos histológicos de la glándula hipófisis de ovinos criollos de lana en Cajamarca.**

Cápsula	Pars Tuberalis	Pars Distalis (adenohipófisis)	Pars Intermedia	Pars Nervosa (neurohipófisis)
<p>➤ Cápsula conectiva delgada, adherida íntimamente a la glándula.</p>	<p>➤ Formada por un mango delgado que se continúa para integrarse con la pars distalis.</p> <p>➤ Constituida por cordones de células acidófilas, basófilas, y células planas.</p>	<p>➤ Es la parte más desarrollada de la hipófisis. Formada por agrupación de células epiteliales en racimos o cordones.</p> <p><b>Constituida por:</b></p> <p>➤ <b>Células cromóforas</b> (redondeadas y pálidas).</p> <p>➤ <b>Células cromofílicas</b></p> <p>1. <b>Acidófilas:</b> Ovoides con afinidad a la eosina de color rosa.</p> <p>2. <b>Basófilas:</b> De forma ovoide o redonda, con afinidad a colorantes básicos (hematoxilina).</p>	<p>➤ Forma un tabique grueso entre la adenohipófisis y la neurohipófisis.</p> <p>➤ Constituida por células basófilas de color azul y con presencia de pequeños vasos sanguíneos.</p>	<p>➤ Zona más clara de la hipófisis.</p> <p>➤ Constituida por gran cantidad de fibras nerviosas amielínicas que viajan desde el hipotálamo.</p> <p>➤ Incluidas entre las fibras nerviosas, se observan un gran número de elementos celulares, los pituiticos con afinidad basófila de color azul.</p>



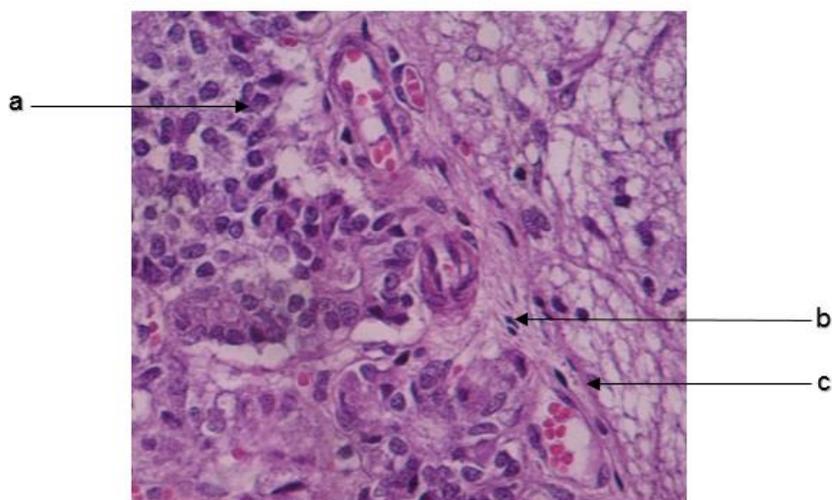
**Fig. 2. Cápsula de la hipófisis de ovino. (a)** Tejido capsular delgado de tejido conectivo adherido fuertemente al parénquima del órgano. **(b)** pars distalis (Adenohipófisis) con un conglomerado celular, células glandulares, **(c)** Tejido conectivo de sostén. (40 X).

Según la Figura 2, observamos que la cápsula conectiva de la hipófisis de ovino es delgada, íntimamente adherida al tejido parenquimatoso del órgano. Consideraciones histológicas que también encuentra Mejias *et al.* (2016) en vacuno, la cápsula es de tejido conectivo denso y contiene vasos sanguíneos y nervios; que concuerdan con Vargas (2015), en su estudio histológico de la hipófisis de caninos, el cual describe que la cápsula de canino es delgada adherida íntimamente a la glándula. A diferencia de la cápsula de la hipófisis humana descrita por Di Fiore (1989), en donde la cápsula es gruesa, incluidos numerosos vasos sanguíneos, por fuera se observa pequeña cantidad de un tejido conectivo, más laxo, que lo une a las paredes de la silla turca que lo aloja.



**Fig. 3. Pars tuberalis de hipófisis de ovino. (a)** La pars tuberalis forma un manguito delgado que se continúa con la pars distalis, formada por células parenquimatosas acidófilas y basófilas. **(b)** Tallo pituitario que se comunica con el tejido del hipotálamo. **(c)** Tejido fibrilar de la pars nervosa (neurohipófisis). (40 X).

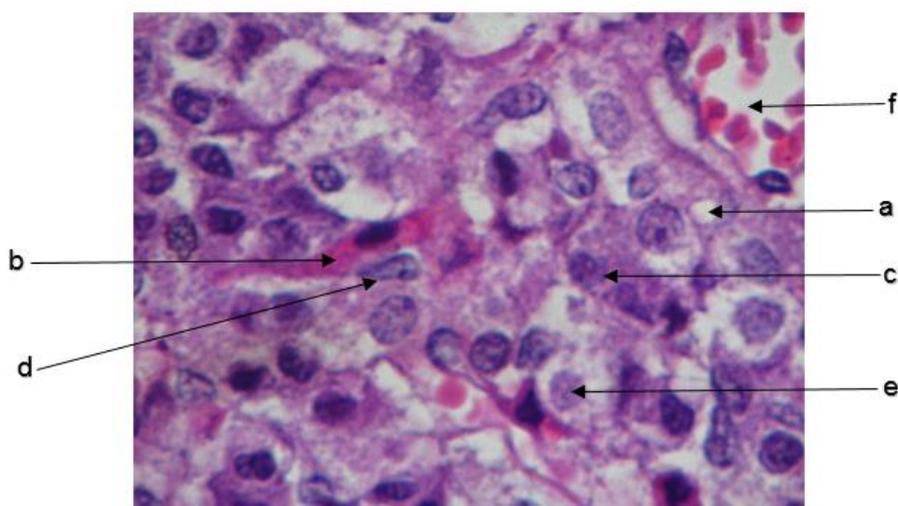
Nuestros hallazgos histológicos de la conformación de la pars tuberalis en la hipófisis de ovino, concuerdan con detalles encontrados por Mejias *et al.* (2016) en vacuno, en donde la pars tuberalis se encuentra del lado opuesto de la pars intermedia, por fuera de la pars nervosa y bajo la cápsula. En gato descritos por Bacha *et al.* (2001), hay presencia de pequeños folículos revestidos por células epiteliales levemente basófilas. En caninos descritos por Vargas (2015), describe que la Pars Tuberalis se encuentra formado por células acidófilas y basófilas en el entorno del tallo pituitario, que a través del tallo infundibular se conecta con la neurohipófisis. De igual modo, Di Fiore (1989), describe que el tallo pituitario se continúa directamente con la neurohipófisis y que la pars tuberalis lo envuelve a manera de manguito delgado.



**Fig. 4.** Vista panorámica de los detalles histológicos de la Pars Distalis; Pars Intermedia y Pars nervosa de la hipófisis de ovino de la porción central **(a)** Pars distalis o lóbulo anterior celular, compuesta de cordones o grupos de células cromóforas redondas pálidas y células cromofílicas acidófilas ovoides y células basófilas redondeadas con afinidad a los colorantes básicos. Además se pueden observar vasos sanguíneos del sistema porta hipofisiario. **(b)**. Pars intermedia, a manera de un cordón grueso, con presencia de células basófilas de color azul. **(c)** La neurohipófisis. Pars nervosa, más pálida, constituida por fibras nerviosas amielínicas del tracto hipotálamo-hipofisiario, diseminadas entre las fibras nerviosas se hallan células denominadas pituicitos basófilos que varían en forma y tamaño. (10 X).

Nuestros hallazgos mostrados en la Figura 4, coinciden por lo reportado por Mejias *et al.* (2016), en vacuno la Pars distalis (adenohipófisis) está formado por cordones de células rodeados de escaso tejido conectivo y capilares sinusoides, presentan dos tipos de células: cromófilas; puede ser tanto basófilas como acidófilas y cromófobas que presentan un citoplasma totalmente incoloro y se pueden distinguir dos tipos (lactotropas y somatotropas). Krause y Cutts (1984), refiere que los elementos parenquimatosos de la adenohipófisis son células cromófobas y células cromofílicas. Las células cromofílicas se subdividen en acidófila y basófilas. Los tres tipos (cromófobas, acidófilas y basófilas se presentan en la pars distalis. Así mismo, Zerral (2011), manifiesta que las células de las glándulas endocrinas, se pueden disponer en el parénquima en forma de cordones anastomosados, que establecen relaciones estrechas con los capilares.

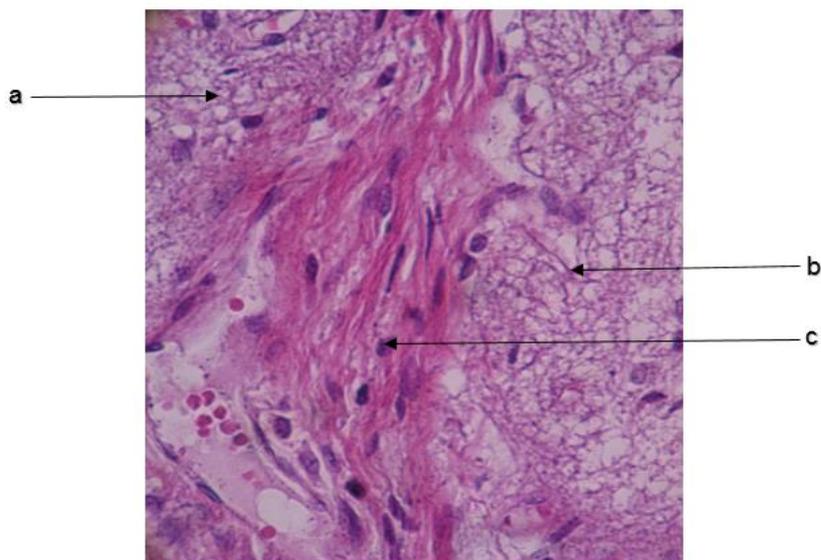
Sisson y Grossman (1999), determina que en el examen microscópico la adenohipófisis se halla compuesta de cordones o grupos de células epiteliales que pueden ser teñidas diferencialmente en acidófilas granulares y cromóforas agranulares. Además, la neurohipófisis está formada de células, llamadas pituicitos, que poseen características de células neurogliales.



**Fig. 5. Pars Distalis o lóbulo anterior celular de la hipófisis.** Compuesta de cordones o grupos de células epiteliales que pueden ser teñidas diferencialmente en acidófilas y basófilas. **(a)** Células cromóforas redondeadas pálidas. **(b)** Células cromofílicas acidófilas de forma irregular con tendencia acidófila rojas. **(c)** Células cromofílicas basófilas de forma ovoide de color azul oscuro. **(d)** Células cromofílicas basófilas de forma angular. **(e)** Células cromofílicas redondeadas más claras. **(f)** Capilar sanguíneo de la zona media de la pars distalis (adenohipófisis). (40 X).

En el preparado histológico de nuestro estudio mostramos los diferentes elementos celulares encontrados en la pars distalis de la hipófisis de ovino; detalles que también encuentra Vargas (2015), en hipófisis de canino, se describe Células cromóforas, Células cromofílicas acidófilas ovoides con afinidad a la eosina de color rosa, Células cromofílicas basófilas (corticotropas) células más grandes de forma ovoidea o redonda y más numerosas, Células cromofílicas basófilas (tirotropas) de forma angular y Células cromofílicas (gonadotropas), Células de forma redondeada más

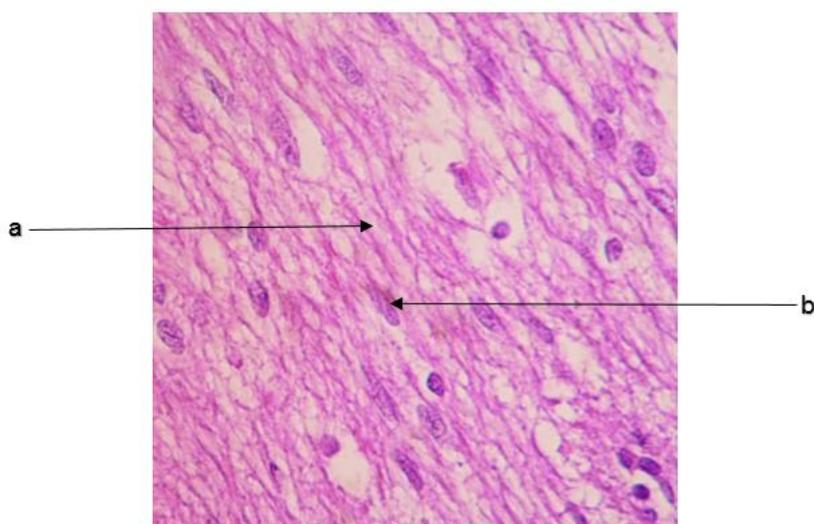
claras que las anteriores. Di Fiore (1989), determina también, que en la adenohipófisis se encuentran células cromófobas redondas pálidas y células cromofílicas acidófilas y células cromofílicas basófilas. Krause y Cutts (1984), determina que las células acidófilas son ovoides o redondas y grandes. En la mayoría de mamíferos se ven dos tipos de células acidófilas, las somatotropas y las mamotropas, dentro de las primeras (Hormona proteica somatotropina u hormona del crecimiento (GH), las mamotropas, (hormona proteica Prolactina). Las células basófilas comprenden: corticotropas, tirotropas y gonadotropas. Las corticotropas son más grandes que la mayoría de las células acidófilas de forma ovoide o redondeada y muy numerosa (hormona polipeptídica u hormona adenocorticotropa ACTH. Las tirotrópicas de forma angular y forman pequeños grupos (hormona glucoproteica tirotropina u hormona estimulante de la tiroides TSH. Las gonadotropas representan la tercera forma de células basófilas de forma redondeada (hormona folículo estimulante FSH y luteinizante LH, también en el hombre la hormona estimulante de las células intersticiales HSCI equivalente a la LH en la mujer, y estimula la producción de testosterona por las células de Leydig en el testículo. El tipo general de célula restante, los cromáfobos, son pequeños, no tienen gránulos por lo tanto no se tiñen de lo que se deriva su nombre.



**Fig. 6. Pars Intermedia de la hipófisis de ovino. (a)** Adenohipófisis, **(b)** Neurohipófisis. **(c)** En el campo colindante de los dos lóbulos se encuentra la Pars Intermedia, aparece como un cordón grueso entre la pars distalis y la pars nervosa, formada por células cromófobas y cromofílicas basófilas. (40 X).

En la Figura 6, mostramos la constitución histológica de la pars intermedia de la hipófisis de ovino, en donde, observamos que se encuentra formada por un tejido conectivo de sostén con células basófilas de un color azul oscuro, a manera de tabique grueso dentro de la glándula. Al respecto por Mejias *et al.* (2016), en vacuno la Pars intermedia se encuentra adosada a la pars nervosa y separada de la pars distalis por la bolsa de Rathke, donde predominan las células basófilas. Al respecto, Krause y Cutts (1984), menciona que la Pars intermedia: Falta en algunas especies de vertebrados y es rudimentaria en el hombre, formada por células cromófobas y basófilas, sintetiza la hormona melanocito estimulante MSH. Así mismo, Sisson y Grossman (1999), determinan que la par distalis está separada de la neurohipófisis por medio de una hendidura intraglandular. La pared caudal de la hendidura se conoce como pars intermedia adenohipophysis. Igualmente, Webste (2013), menciona que la par intermedia, es rudimentaria en el hombre, pero en rumiantes es pronunciada y gruesa entre la adenohipófisis y la neurohipófisis. La pars intermedia está situada entre la

pars distalis y la pars nervosa. La diferencia que Bacha *et al.* (2001), menciona que en el caballo estas regiones se adosan entre sí, pero en otras especies de mamíferos domésticos las pars intermedia y la pars distalis están parcialmente separadas por una hendidura pequeña, la cavidad hipofisiaria, que es un vestigio de la cavidad de la bolsa de Rathke. La pars intermedia posee un predominio de células basófilas y suele contener folículos ocupados por un coloide. En la cavidad infundibular, que es una continuación del tercer ventrículo revestido por células endimarias, se extiende profundamente en la pars nervosa en el gato y cerdo, pero en menos grado en el perro y el caballo. En los ruminantes la cavidad no va más allá del nivel del tallo infundibular. Estas relaciones se ponen en evidencia en los cortes medio sagitales de la hipófisis.



**Fig. 7. Detalle histológico de la Pars Nervosa de la hipófisis de ovino. (a)** Zona más clara de la hipófisis, constituida por fibras nerviosas amielínicas procedentes de hipotálamo. **(b)** Pituicitos basófilos de color azul, células equivalentes a la neuroglia del sistema nervioso. (10 X).

La conformación histológica que hemos encontrado en nuestro estudio de la pars nervosa de la hipófisis de ovino, observamos que es la parte más clara de la glándula, conformada por gran cantidad de fibras nerviosas y dentro de ellas elementos celulares basófilos los pituicitos, elementos de sostén de la

pars nervosa. Hallazgos que compartimos con Mejias *et al.* (2016), en vacuno describe la pars nervosa se componen de fibras nerviosas de trayecto ondulado y núcleos de cromatina laxa de los pituicitos; también concuerdan Sisson y Grossman (1999), el cual menciona que la neurohipófisis está formada de células, llamadas pituicitos, que poseen características de células neurogliales. De igual manera, Vargas (2015), encuentra que los pituicitos poseen características especiales, son los equivalentes a las células de la neuroglia en el SNC. Horst-Dieter (1994), hace referencia que los cuerpos de las células que secretan las hormonas de la hipófisis posterior no están localizados en la propia hipófisis, sino que son grandes neuronas situadas en los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo. Las hormonas son transportadas hasta la hipófisis posterior en el axoplasma de las fibras nerviosas de las neuronas que pasan desde el hipotálamo hasta la hipófisis posterior.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

1. Las características morfométricas de la hipófisis de ovinos criollos de lana mayores de 2 años de edad fueron: Medidas promedio de largo (0,45 cm), promedio de ancho (0,37 cm) y promedio de peso (0,41 gramos), color rosado pálido y forma ovoide.
2. En la constitución histológica de la hipófisis de ovinos criollos de lana, resaltó la íntima unión de la cápsula al parénquima de la hipófisis y el grosor de la Pars intermedia.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS

Bacha, W.J. y Bacha, L.M. (2001). Atlas color de histología veterinaria. Segunda edición. Buenos Aires.

Di Fiore. 1989. Atlas de Histología Normal. Séptima Edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aire, Argentina. p. p 229.

Guyton y Hall. 2011. Tratado de Fisiología Médica. Doceava Edición. Editorial S.A. Elsevier. Madrid España. pp. 1112. [http://www.casa del libro.com/libro-Guyton--hall-tratado-de-Fisiologia-Médica-12-ed/9788480868198/1851753](http://www.casa-del-libro.com/libro-Guyton--hall-tratado-de-Fisiologia-Médica-12-ed/9788480868198/1851753). Consultada 15 marzo 2016.

Ham, A. 2013. Tratado de Histología. Novena Edición. Editorial Interamericana. Caracas Venezuela pp. 935. <http://listado.Libros-ciencias-médicas-naturales/tratado-de-histología-Artur-w-ham>. Consultada 15 marzo 2016.

Harrison. 2014. Principios de Medicina Interna. Dieciochoava Edición. Editorial Interamericana McGRAW-Hill Nueva York-Estados Unidos de Norte América. p.p. 3029. <http://mcgraw-hill.com.mx/harrison.pdf>. Consultada 15 marzo 2016.

Horst-Dieter. 1994. Histología Veterinaria. Segunda Edición. Editorial Acriba. Buenos Aires Argentina. pp. 408. [www.casa del libro.com/libro-Histología-Veterinaria](http://www.casa-del-libro.com/libro-Histología-Veterinaria). Consultada 16 marzo 2016.

Krause, W. y Cutts, J. 1984. Histología. Primera Edición. Editorial Médica, Panamericana. P.p. 416-425. <http://www.libreroonline.com/argentina/libros/127418/krause-william-j-cutts-j-harry/histologia.html>.

Consultada 16 marzo 2016.

Ramírez, L. 2006. Universidad de Los Andes – Trujillo. Venezuela. lilidor@ula.ve. Mundo Pecuario, Vol. II, Nº 1, 18-19, Hormonas hipofisarias del bovino. [www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21948/2/articulo\\_7.pdf](http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21948/2/articulo_7.pdf).

Consultada 12 junio 2017.

Megías, M., Molist, P. y Pombal, M. (Septiembre 2016). Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Facultad de Biología. Universidad de Vigo. <http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>. Consultada 15 junio 2017.

Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos. 2011. FCV – UNNE. Cátedra. <http://ppryc.files.wordpress.com>. Consultada 15 marzo 2016.

Quevedo, R. 2009. Histología. Glándulas Endocrinas. Artículo Científico. Hipotálamo e Hipófisis (Glándula Pituitaria). <http://www.monografias.com/trabajos58/histologia-glándulas-endocrinas/hstologia-glándulas-endocrinas.shtml>. Consultada 16 marzo 2016.

Sánchez, A. 1995. Lecciones de Histología Veterinaria. Glándulas endocrinas e hipotálamo. Tercera Edición. Editorial Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires Argentina. Volumen 9. Medicina Veterinaria. Trabajos Prácticos. Consultada 16 marzo 2016.

Sisson, S. y Grossman, J. 1999. Anatomía de los Animales Domésticos. Quinta Edición. Editorial SALVAT EDITORES S. A. Barcelona España. [http://books.google.com.p/books/tratado de Anatomía Animales Domésticos](http://books.google.com.p/books/tratado+de+Anatomía+Animales+Domésticos).

Consultada 14 marzo 2016.

Vargas, F. 2015. Morfometría e Histología de la Glándula Hipófisis en caninos cruzados en diferentes periodos del desarrollo-Cajamarca. Tesis de Médico Veterinario. Laboratorio de Embriología Histología. Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.

Webster. 2013. Embriología. Primera Edición. Editorial Panamericana. Barcelona España. Pp. 120. <http://www.laleo.com/embriologia-lo-esencial-de-un-vistazo-p-10839.html>. Consultada 21 marzo 2016.

Zerral, P. 2011. Reproducción y Selección. Aspectos generales de Fisiología y Endocrinología Reproductiva. El Hipotálamo y la Hipófisis. Artículo Científico Anual. Buenos Aires Argentina. pp. 15. <http://www.crianza-canina.com/articulo>. Aspid=134. Consultada 19 marzo 2016.

**ANEXO**  
**PASOS DE LA METODOLOGÍA**



**Fig. 8.** Camal Municipal de Cajamarca. **Determinación de la edad de los ovinos.**



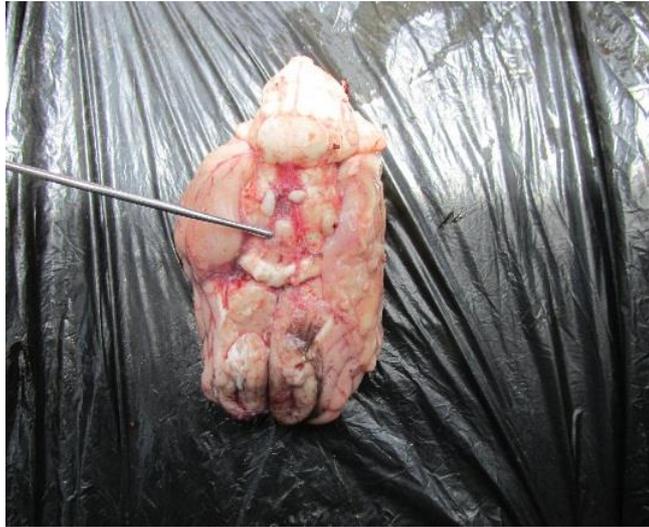
**Fig. 9.** Mesa de disección del Laboratorio de Anatomía Veterinaria. **Disección de la piel de la cabeza de ovino.**



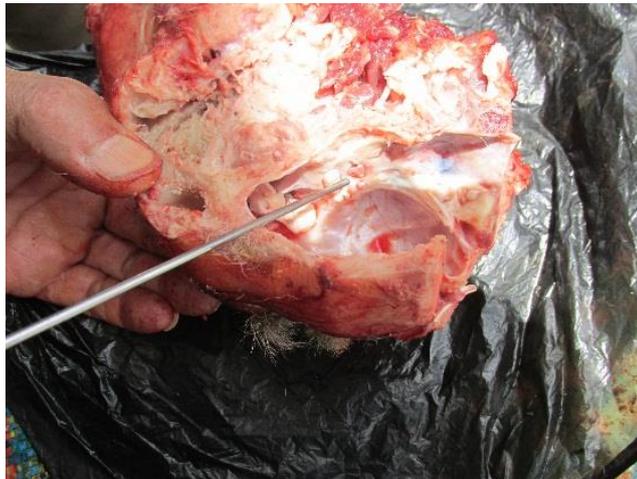
**Fig. 10.** Mesa de disección del Laboratorio de Anatomía Veterinaria. **Corte de los huesos de la cabeza de ovino, para exponer el cerebro y cerebelo.**



**Fig. 11.** Mesa de disección del Laboratorio de Anatomía Veterinaria. **Profundidad de corte de acuerdo a la técnica para exponer el cerebro del ovino, con la colaboración del M.Cs. Raúl Barrantes Heredia, supervisor del trabajo de investigación.**



**Fig. 12.** Laboratorio de Embriología e Histología. Ubicación de la glándula hipófisis en la depresión del hueso esfenoides.



**Fig. 13.** Laboratorio de Embriología e Histología. Separación y toma de la muestra de la hipófisis de ovino para el estudio morfométrico (forma, peso, tamaño, color).



**Fig. 14.** Laboratorio de Embriología e Histología. Con el uso del Vernier se llevó a cabo la medición de las hipófisis pequeñas y grandes respectivamente en plano longitudinal y plano transversal.



**Fig. 15.** Laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Cajamarca. Con el uso de la balanza analítica se determinó el peso de la hipófisis.

## PREPARACIÓN DE FOSFATO BUFFERADO SALINO (FBS)

**FBS = 0,15 M CLORURO DE SODIO Y 0,01 M FOSFATO MISHEL and STANLEY).**

1. Dentro de un beaker con capacidad para un litro, se coloca una barra imantada.
2. El beaker es llenado con 800 ml de agua recientemente destilada.
3. Se coloca así el beaker sobre el plato del agitador magnético, agitando lentamente.
4. Se adiciona 1,194 g de fosfato sódico dibásico anhidro y 0,256 g de fosfato sódico monobásico monohidratado. Se continua agitando hasta que disuelva (se puede someter a calor si es necesario).
5. Si a usado calor se espera a que enfrié y se mide el pH, en un peachímetro ajustando si es necesario con 1,0 N di hidróxido de sodio hasta que el pH se encuentre entre 7,2 y 7,4.

**Nota:** La preparación del 1,0 N de hidróxido de sodio se hace disolviendo en un beaker con capacidad para 100 ml 4 g de NaOH en 80 ml de agua destilada, se transfiere esta solución a un frasco volumétrico de 100 ml y agrega 20 ml de agua destilada agitando la solución.

6. Se continúa agitando la solución y se agrega 8,766 g de NaCL esperando que disuelva.
7. Se transfiere la solución hacia u frasco volumétrico de 1 litro y se adiciona 200 ml de agua destilada agitando constantemente.

**SOLUCIÓN DE FORMOL BUFFERADO NEUTRAL AL 10%**

Formol 40%.....	100 ml
Agua destilada .....	900 ml
Fosfato sódico monobásico.....	4 g
Fosfato sódico bibásico anhidro.....	6,5 g

**GELATIVA ADHESIVA AL 5%**

Gelatina farmacéutica.....	5 g
Agua destilada.....	100 ml

Disolver con ayuda de calor. Adicionar varios cristales de timol para preservar. Para uso, mezclar completamente tres cucharadas de la solución de la gelatina al 5% por 1000 ml, en el baño de flotación.

**HEMATOXILINA DE HARRIS****STOCK DE EOSINA AL ALCOHOL AL 1%**

Eosina (amarillenta), agua soluble.....	1 g
Agua destilada.....	20 ml
Disolver y adicionar	
Alcohol 95%.....	80 ml

**SOLUCIÓN DE EOSINA PARA TRABAJO**

Stock de eosina alcohólica al 1%.....1 parte

Alcohol 80%.....3 partes

Justo antes de usar, adicionar 0.5 ml de ácido acético glacial por cada 100 ml de colorante y remover.

**ALCOHOL ÁCIDO**

Alcohol 70%.....100 ml

Ácido clorhídrico concentrado.....1 ml

**CARBONATO DE LITIO SATURADO AL 1%**

Carbonato de litio.....1 g

Agua destilada.....100 ml

## **TÉCNICA DE DESHIDRATACIÓN, ACLARAMIENTO, IMPREGNACIÓN E INCLUSIÓN (TACOS) DE MUESTRA ENVIADOS AL LABORATORIO.**

### **DESHIDRATACION**

1. Lavado en agua corriente.....5'-10'
2. Alcohol 80%.....1 hora
3. Alcohol 95%.....1 hora
4. Alcohol 95%.....1 hora
5. Alcohol 100%.....1 hora
6. Alcohol 100%.....1 hora
7. Alcohol 100%.....1 hora

### **ACLARAMIENTO**

8. Xilol.....1 hora
9. Xilol.....1 hora
10. Xilol.....1 hora

### **IMPREGNACIÓN**

11. Parafina 56°-58°.....2 horas
12. Parafina 56°-58°.....2 horas
13. Parafina 56°-58°.....2 horas

### **INCLUSIÓN**

14. Confección de tacos

## TÉCNICA DE COLORACIÓN DE HEMATOXILINA-EOSINA

### TIEMPO DE DURACIÓN

1. Xilol .....3 minutos
2. Xilol..... 3 minutos
3. Alcohol absoluto al 100 % .....3 minutos
4. Alcohol absoluto al 100%.....3 minutos
5. Alcohol absoluto al 95% .....3 minutos
6. Alcohol absoluto al 95% .....3 minutos
7. Alcohol absoluto al 70 % .....3 minutos
8. Agua destilada .....3 – 5`
9. Agua destilada .....5 minutos
10. Hematoxilina .....5 – 10`
11. Agua destilada .....3 – 5`
12. Alcohol acido-enjuagar..... -----
13. Agua destilada-enjuagar ..... -----
14. Carbonato de litio al 1 % ..... 2 minutos
15. Lavado agua corriente .....10 minutos
16. Lavado agua destilada .....5 minutos
17. Alcohol absoluto al 70% .....3 minutos
18. Eosina .....1 – 5`
19. Alcohol absoluto al 70%.....3 minutos
20. Alcohol absoluto al 95% .....2 minutos
21. Alcohol absoluto al 95% .....2 minutos
22. Alcohol absoluto al 100% .....2 minutos
23. Alcohol absoluto al 100% .....2 minutos
24. Xilol .....3 minutos
25. Xilol .....3 minutos
26. Xilol .....3 minutos
27. Colocar una gota de bálsamo de Canadá sobre la lámina portaobjetos y cubrir con la lámina cubreobjetos.
28. Observar al microscopio.

**LABORATORIO DE EMBRIOLOGÍA E HISTOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA. MÉTODO DE INCLUSIÓN EN PARAFINA**



**Fig. 16. Deshidratación.** Laboratorio de Embriología e Histología. Las muestras fueron sometidas a cinco baños en alcohol etanol de concentración ascendente (85%,85%, 95% 100%, 100%).



**Fig. 17. Aclaramiento.** Laboratorio de Embriología e Histología. Las muestras fueron sometidas a tres baños en Xilol una hora en cada baño.



**Fig. 18. Inclusión en parafina.** Laboratorio de Embriología e Histología. A las hipófisis enteras se las incluyó en parafina diluida a temperatura de derretimiento (60°C) en la estufa eléctrica, dos baños por 2 horas cada uno.



**Fig. 19. Confección de tacos de parafina.** Laboratorio de Embriología e Histología. Las muestras fueron depositadas en tacos metálicos rellenos con parafina diluida.



**Fig. 20. Diagnóstico histológico.** Laboratorio de Biología de la Facultad de Educación.



**Fig. 21. Microfotografías** Laboratorio de Biología de la Facultad de Educación.