

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**E. P. DE MEDICINA VETERINARIA**



**“ESTUDIO HISTOLOGICO DEL ENDOMETRIO EN  
ALPACAS (*Vicugna pacos*) DE LA RAZA HUACAYA  
EN LA FASE FOLICULAR BAJO CONDICIONES DE  
SEMICONFINAMIENTO”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
MEDICO VETERINARIO**

**TESISTA:**

**Bach. CONTRERAS SANCHEZ, Charles Daniel**

**ASESOR:**

**Mg. GOICOCHEA VARGAS, José Francisco**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2017**

A mi padre, don Edgardo Cesar Contreras Palacios, por sacrificar toda su vida por nuestra familia.

A mi madre, doña Genoveva Sanchez de Contreras, por ser el punto de apoyo que me motivó a superarme y nunca rendirme.

A mis Hermanas, Rocio, Mireya, Diana, Ceci y Kelly y en especial a mi Hermana, Jessica Maritza Contreras Sanchez, por su apoyo incondicional y su sacrificio limitándose muchas cosas durante todos mis estudios.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiarme y bendecirme siempre.

A mis padres por enseñarme lo valioso del sacrificio, en especial a mi Madre Genoveva Sanchez Ramírez quien me enseñó los valores.

A mis hermanas que a pesar de las complicaciones siempre estuvieron allí para apoyarme, Rocio, Mireya, Diana, Ceci y Kelly.

A mi hermana Jessica en especial quien fue de gran apoyo durante toda mi carrera profesional.

A mi padrino Jorge Baez por su apoyo incondicional.

A todos los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por guiarme con sus conocimientos, en mi carrera profesional. En especial al Mg. José Francisco Goicochea Vargas, por haberme permitido formar parte de la investigación y por asesorar el trabajo de tesis.

Al personal administrativo por el apoyo durante la ejecución del proyecto y a mis amigos por su ayuda incondicional, Wilson, Leonel y en especial Alejandro.

A mis amigos Marlene y Luis por su preocupación de impulsarme a culminar con la tesis.

A la Empresa “Veterinaria Como Perro & Gato” quienes me dieron la facilidad de horarios para culminar con mi presentación y sustentación de tesis.



3.3.2	Procesamiento de las muestras para estudio histológico .....	21
3.4	DISEÑO EXPERIMENTAL .....	23
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1	Características histológicas de la pared uterina correspondientes a la fase folicular.....	26
V.	DISCUSIÓN.....	39
VI.	CONCLUSIONES .....	41
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	43
	ANEXOS .....	45

**INDICE DE CUADROS**

	<b>Pagina</b>
Cuadro N.-1 Láminas histológicas de la Alpaca N.-3 .....	26
Cuadro N.-2 Laminas Histológicas de la alpaca n.-6 .....	27
Cuadro N.-3 Laminas Histológicas de la alpaca n.-7 .....	28
Cuadro N.-4 Láminas histológicas de la alpaca n.-8 .....	29
Cuadro N.-5 Laminas histológicas de la alpaca n.-10 .....	30
Cuadro N.-6 Laminas histológicas de la alpaca n.-11 .....	31
Cuadro N.-7 Laminas histológicas de la alpaca n.-14 .....	32
Cuadro N.-8 Laminas histológicas de la alpaca n.-20 .....	33
Cuadro N.-9 Laminas histológicas de la alpaca n.-23 .....	34
Cuadro N.-10 Laminas histológicas de la alpaca n.-25 .....	36
Cuadro N.-11 Laminas histológicas de la alpaca n.-28 .....	36
Cuadro N.-12 Laminas histológicas de la alpaca n.-35 .....	37
Cuadro N.-13 Laminas histológicas de la alpaca n.-37 .....	38

# ESTUDIO HISTOLÓGICO DEL ENDOMETRIO EN ALPACAS (*Vicugna pacos*) DE LA RAZA HUACAYA EN LA FASE FOLICULAR BAJO CONDICIONES DE SEMICONFINAMIENTO

CONTRERAS SANCHEZ, Charles Daniel

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, con el objetivo de describir las características histológicas de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) de la raza Huacaya, que se encuentran en fase folicular y bajo condiciones de Semiconfinamiento, se extrajo tejido de los cuernos uterinos tanto izquierdo como derecho de 13 alpacas clínicamente sanas entre 2 a 4 años y que se encontraban en fase folicular, la cual fue diagnosticada mediante ultrasonografía, una vez preparadas las láminas histológicas se procedió al análisis mediante la observación a través del microscopio con los aumentos de 4x, 10x y 20x. En los resultados se observó un engrosamiento del endometrio, el cual era mayor que el miometrio y el perimetrio, de igual forma también se encontró gran presencia de glándulas uterinas y vasos sanguíneos en la submucosa del endometrio, el epitelio de revestimiento de la mucosa es de células cubicas, con una coloración acidofila y posición del núcleo en la parte basal de la célula. Con este estudio se puede concluir que durante la fase folicular se presenta una mayor proliferación en el endometrio y esta posiblemente se encuentre relacionada a la presencia de estrógenos durante esta fase.

**Palabras claves:** Histología, camélidos, alpaca, *Vicugna pacos*, fase folicular.

# **HISTOLOGICAL STUDY OF THE ENDOMETRY IN ALPACAS (*VICUGNA PACOS*) OF THE HUACAYA RACE IN THE FOLLICULAR PHASE UNDER CONDITIONS OF SEMICONFINAMIENTO**

CONTRERAS SANCHEZ, Charles Daniel

## **SUMMARY**

This study was done in the Veterinary Medicine Faculty of the National University Hermilio Valdizan of Huanuco, In order to describe the histological characteristics of the uterine wall (*Vicugna pacos*) of the Huacaya breed, which are in the follicular phase and under semi-confinement conditions, tissue from both the left and right uterine horns was extracted from 13 alpacas clinically Healthy from 2 to 4 masters and were in the follicular phase, which was diagnosed by ultrasonography, once the histological films were prepared, the analysis was performed through the microscope with the increases of 4x, 10x and 20x. In the results, a thickening of the endometrium was observed, which was greater than the myometrium and the perimeter, as well as a large presence of uterine glands and blood vessels in the submucosa of the endometrium. The mucosa lining epithelium is Cubic cells, with an acidophilic staining and position of the nucleus in the basal part of the cell. With this study it can be concluded that during the follicular phase there is a greater proliferation in the endometrium and this possibly is related to the presence of estrogens during this phase.

**Key words:** Histological, Camelids, alpaca, *Vicugna pacos*, follicular phase.

## I. INTRODUCCIÓN

La población de alpaca, en el Perú, es de 3, 351,225 siendo a raza huacaya (2, 909,212) la mayor cantidad de estas **(INEI, 2012)**, la zona alto andina es donde se realiza la mayor crianza de este tipo de animal, siendo de mucha importancia socioeconómica y cultural.

Este camélido tiene trascendencia para el poblador alto andino desde el punto de vista social, económico, ecológico y estratégico, por constituir una de las principales fuentes de sustento alimenticio e ingreso económico; su gran capacidad de adaptación hace posible el aprovechamiento de extensas áreas de la zona alto andina, por encima de los 4000 m.s.n.m., que por las limitaciones impuestas por la altitud no son aptas para actividades agrícolas ni para la explotación económica de otras especies animales **(Excelmes, 2006)**

Desde el punto de vista de su comportamiento reproductivo, las alpacas presentan características peculiares, muy diferentes a otros rumiantes. Presentan actividad sexual estacional entre diciembre y marzo, con ausencia de ciclos estrales; muestran un estado de receptividad sexual continua; la ovulación es inducida por el estímulo coital; la gestación se desarrolla en más del 90 por ciento de los casos en el cuerno uterino izquierdo pese a que ambos ovarios son igualmente activos en el aporte de óvulos. Otras características incluyen el tipo y extensión de la placenta; el largo período de gestación lo que resulta en el nacimiento de la cría en un estado avanzado de desarrollo y con mayor posibilidad de sobre vivencia en un medio inhóspito como el alto andino. Estas peculiaridades hacen que estos animales despierten también

gran interés científico a nivel mundial, por constituir modelos biológicos muy singulares (**FAO, Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú, 2005**).

El Perú muestra ventaja con respecto a otros países altoandinos al ocupar el primer lugar en el mundo en cuanto a población de alpacas y vicuñas y el segundo lugar en cuanto a llamas. Sin embargo para que esta ventaja se convierta en un factor de desarrollo y lucha contra la pobreza del sector de pequeños productores que poseen este valioso recurso, se requieren entre otras acciones, el mayor conocimiento con respecto a la estructura y fisiología del endometrio de la alpaca, al ser de gran importancia en el desarrollo de una buena gestación y posterior porción.

Sin embargo en la crianza de estos animales, se presentan problemas de tipo reproductivo como mortalidad embrionaria, baja tasa de fertilidad y natalidad, especialmente en la sierra central. Por otra parte existen escasos estudios histológicos del endometrio en alpacas que se encuentren en la fase folicular. Es por ello, que el presente trabajo plantea el siguientes objetivo, describir las características histológicas de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) de la raza Huacaya, que se encuentran en fase folicular y bajo condiciones de semiconfinamiento. Teniendo en cuenta esto se plantearon los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

Describir las características histológicas de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) de la raza Huacaya, que se encuentran en fase folicular y bajo condiciones de semiconfinamiento

**Objetivos Específicos:**

Describir las características histológicas de la pared uterina (Endometrio, miometrio y perimetrio) de alpacas (*Vicugna pacos*) de la raza huacaya, en la fase folicular, bajo condiciones de semiconfinamiento

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

**(López C., y otros, 2014)** Realizaron estudios donde el objetivo del presente estudio fue determinar el patrón de glicosilación del endometrio uterino en alpacas con y sin tratamiento de superovulación. Se concluye que la alpaca tiene un patrón de glicosilación que puede variar con tratamientos hormonales de superovulación.

**(Excelmes, 2006)** El presente estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Histología y Embriología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano; con alpacas provenientes de la Rural Alianza E.P.S. (4,140m.s.n.m), Centro Experimental Quinsachata-INIA (4,050 m.s.n.m) y el Centro de Investigación y Producción La Raya (4,130 m.s.n.m), cuyo objetivo fue el estudio del proceso de la involución uterina post parto en la alpaca, desde el parto hasta los 30dpp. Para tal propósito se estudiaron 34 alpacas multíparas de 4 a 6 años de edad. Los resultados fueron: Macroscópicamente: la pérdida de peso del útero fue de: 71.07% (385,25g), 25.54% (138.55g) y 3.42% (18.6g) al primer, segundo y tercer periodo de la involución uterina. La reducción de Peso del cuerno uterino derecho fue de: 55.26% (37.55g), 38.63% (26.25g) y 6.11% (4.15g) al primer segundo y tercer periodo respectivamente. La secuencia de la pérdida de peso del cuerno uterino izquierdo fue de: 75.50% (159.5g), 19.58% (41.25g), y 4.92% (10.40g) al primer, segundo y tercer periodo sucesivamente. El descenso de Peso del cuerpo del útero fue de: 76.60% (87.25g), 17.08% (19.45g) y 6.32% (7.2g) al primer, segundo y tercer periodo sucesivamente. El Peso de reducción

gradual de la cérvix fue de: 68% (47,15g), 26,10% 18,00g) y 5,51% (3,8g) al primer, segundo y tercer periodo respectivamente. Histológicamente: durante los primeros días la superficie uterina es irregular y presenta proyecciones endometriales de aspecto fungiforme y está cubierto por células pavimentosas, estroma con la presencia de linfocitos, macrófagos y fibroblastos, glándulas reducidas en su diámetro. A partir del sexto día, muestra cambio en el regenerativo, el epitelio de hace predominantemente cúbico, Del sexto al doceavo día el epitelio continua irregular con pequeñas áreas con células epiteliales pavimentosas y cúbicas, lo cual coincide con el cambio en el peso del útero en forma significativa. A partir del 4 día trece al dieciocho se observa pequeñas áreas cubiertas por epitelio plano y la superficie es algo irregular, las glándulas están bien desarrolladas mostrando un lumen amplio, lo cual coincide con el cambio de peso y volumen del útero en forma significativa. El día diecinueve post parto la superficie uterina se torna regular, instalándose un epitelio cilíndrico, cambios que se relacionan nuevamente con el cambio en el peso y volumen del útero en forma significativa, quedando el útero restaurado a su forma pre grávida aproximadamente a los 30 días postparto.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **221. Alpacas**

Los camélidos sudamericanos son especies muy importantes en la economía andina; por constituir fuente de carne, fibra y trabajo para los criadores que habitan las zonas altoandinas por encima de los 4,000 msnm (**Huanca, Apaza, & Gonzáles, 2007**).

Es posible que el nombre científico de esta especie de camélido doméstico sudamericano origine confusión. Hace tiempo se creía que la alpaca se derivaba del guanaco (*Lama guanicoe*) y por ello se le asignó el nombre científico *Lama pacos*. No obstante, investigaciones relativamente recientes aseguran que la alpaca no se deriva del guanaco sino de la vicuña (*Vicugna vicugna*), hecho que ha provocado la modificación del nombre científico *Lama pacos* a *Vicugna pacos* (**Bioenciclopedia, 2016**).

Las alpacas, son las más numerosas de los cuatro camélidos sudamericanos. Con una población de aproximadamente 3,5 millones de animales en el Perú, que representan el 75% de la población mundial, es el principal medio de subsistencia de miles de familias alto andinas. Tiene una silueta más pequeña y curva que la llama y en la frente presenta un clásico mechón de fibra. Allí, a más de 4 000 msnm en una geografía impresionante, donde la diferencia de temperaturas entre el día y la noche alcanza a 30°C, miles de familias campesinas crían rebaños de alpacas, como lo han hecho por miles de años, esquilando y vendiendo anualmente la fibra de estos animales, convirtiéndose así en su principal fuente de ingresos anuales. Existen dos variedades de alpaca: Huacaya y Suri. La alpaca Huacaya es la más numerosa en el Perú (93% de la población), tiene una fibra corta, rizada, densa y esponjosa que cubre casi todo su cuerpo dejando solo su cara y patas cubiertas con pelo corto. La alpaca Suri tiene una fibra lacia, sedosa, larga y de excepcional brillo. La alpaca es trasquilada con cuchillos o tijeras por lo general una vez al año durante la época de esquila: noviembre a abril. La producción por animal es muy variable, pudiéndose obtener generalmente un promedio de 5 libras por animal, aunque hay ejemplares que pueden rendir hasta 15 libras por vellón (**Fundo Pacamarca, 2016**).

### 2.2.1.1 Descripción de la alpaca

La alpaca, miembro del orden *Artiodactyla* y de la familia *Camelidae*, es distintiva por tratarse de la especie de camélido sudamericano más numeroso y pequeña. Parecida a la llama y al guanaco en su aspecto externo, difiere en peso y tamaño puesto que un ejemplar adulto mide entre 81 y 99 centímetros de altura y su peso oscila entre 48 y 84 kilogramos. Tiene orejas grandes y puntiagudas. El cuerpo es delgado y sobresale un largo cuello angosto; por supuesto, dicho cuello delgado es perceptible cuando no está cubierto de lana, ya que ésta crece hasta 50 centímetros y posee variedad de coloraciones blancas, marrones y negras. El pelaje puede ser de un color uniforme o multicolor. Sus dientes caninos están posicionados en ambos maxilares y miden unos 3 centímetros de longitud. La hembra no tiene los caninos tan desarrollados como el macho, pero con excepción de esta característica, ambos sexos son parecidos físicamente (**Bioenciclopedia, 2016**)

### 2.2.1.2 Distribución y hábitat de la alpaca

La alpaca tiene una distribución reducida; está presente en las regiones andinas de América del Sur a una altura de 4,000 metros sobre el nivel del mar. Vive en Perú, Bolivia, Chile, Ecuador y Argentina pero en la actualidad está presente también en países como Estados Unidos, Países Bajos, Australia y Nueva Zelanda como consecuencia de su introducción en la década de 1980. A pesar de esto, el 99% de las alpacas viven en Sudamérica. Habita las montañas, sabanas y pastizales del Altiplano andino, cerca de las zonas húmedas y con temperaturas por debajo de los 0 grados centígrados durante las noches (**Bioenciclopedia, 2016**)

### **2.2.1.3 Comportamiento de la alpaca**

La alpaca es un animal social y vive en grupos familiares. Algunos investigadores sostienen que los grupos están organizados jerárquicamente: se componen de un macho alfa, alpacas hembra y macho y sus crías. Las alpacas son capaces de advertir a sus semejantes sobre algún peligro produciendo una especie de graznido. También suele defenderse escupiéndolo o pateando a los intrusos (**Bioenciclopedia, 2016**)

### **2.2.1.4 Alimentación de la alpaca**

Es un animal exclusivamente herbívoro y su dieta está compuesta de pasto, heno, tallos, cortezas, hojas de árboles y especies de gramíneas como *Festuca nardifolia*, *Agrostis Tolucensis* y *Deschampsia Caespitosa*. Al comer, la alpaca mastica la comida mediante 8 movimientos. Después la traga y pasa por 3 cámaras para continuar con el proceso de digestión.

Necesita demasiado alimento para satisfacer los requerimientos de su cuerpo. Los criadores de alpacas suelen complementar diariamente la dieta de los animales con una dosis de cereales que proveen vitaminas importantes para el crecimiento.

## **222 Reproducción de la alpaca**

La alpaca es una especie polígama y algunos criadores aseguran que forma harenes compuestos por 5-10 hembras. La hembra alcanza la madurez sexual entre los 12 y los 24 meses de edad, y el macho puede reproducirse a partir del primer año de edad, aunque algunos son maduros sexualmente hasta los 3 años.

Es capaz de reproducirse durante todo el año. En el apareamiento, el macho se posiciona sobre la hembra y ésta permite que el macho introduzca el espermia mientras emite una vocalización conocida como “orgling”. 24 horas después la hembra comienza a ovular y el parto ocurre después de un período de gestación que dura entre 242 y 245 días. Normalmente sólo nace una cría que pesa 8 o 9 kilogramos y que es destetada entre los 6 y 8 meses de edad.

### **2.2.2.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra**

Externamente, el órgano femenino visible es la vulva. Es una apertura orientada verticalmente, de 2,5 a 3,0 cm de longitud. Tiene labios externos bien definidos, que en la parte inferior terminan con una protuberancia. No se observan cambios marcados en el aspecto de la vulva en relación a los ciclos foliculares. Se le puede notar tumefacta y algo hinchada en hembras muy próximas al parto. Algunas hembras están predispuestas a sufrir infecciones del tracto reproductivo por un problema de conformación. Cuando la vulva está demasiado inclinada hacia adelante (en vez de vertical) las heces contaminan la vagina. Esto lleva a infecciones que reducen la fertilidad de la hembra. La vulva da entrada a la vagina, un órgano de forma tubular, a través del cual penetra el pene del macho durante la cópula y sale la cría en el momento del parto. Normalmente la vagina es de 12 a 18 cm de largo y 2 a 4 cm de diámetro. Esta se dilata para permitir la salida de la cría, pero los partos difíciles a menudo provocan lesiones en la vagina. Si durante la monta se observa que el macho tiene dificultad en penetrar la hembra, puede ser debido a algún defecto anatómico en la vagina, a insuficiente desarrollo de ésta, o a un himen (membrana) robusto y persistente. El cérvix puede describirse como

una espiral apretada (con dos o tres vueltas) de tejido muscular. El canal cervical (que conecta la vagina con el útero) es sinuoso y de unos 2 a 4 cm de longitud. En hembras no preñadas y receptivas al macho, el cérvix se presenta penetrable, permitiendo así la intromisión del pene para la deposición de semen en el útero. En contraste, el cérvix se cierra una vez que ocurre la concepción, y permanece cerrado durante toda la preñez. Es importante tener esto en cuenta, ya que si un macho agresivo consigue penetrar el cérvix de una hembra sumisa ya preñada, le podría ocasionar un aborto. Hembras que hayan sufrido traumatismos serios del cérvix pueden tener dificultad en quedar preñadas. El útero tiene una forma que se asemeja a una 'Y'. En hembras no preñadas el cuerpo del útero es de aproximadamente 2 a 4 cm de largo, mientras que los cuernos son de unos 8 a 15 cm. El cuerno izquierdo (donde se desarrollan la casi totalidad de las preñeces) es de mayor tamaño que el derecho. Durante la cópula el macho deposita el semen en el útero y los espermatozoides migran de allí hasta el lugar de fertilización (oviductos). Los oviductos son unos tubos delgados de alrededor de 20 cm de longitud. Por ellos desciende el óvulo para encontrarse con el espermatozoide y permitir la fecundación. Los ovarios tienen forma ovalada, alcanzando en la hembra adulta un diámetro mayor de unos 15 mm y un diámetro menor de unos 10 mm. En ellos maduran los folículos que liberan óvulos conteniendo la mitad del material genético de la futura progenie. En hembras adultas no preñadas se pueden observar en la superficie del ovario varios folículos de unos 3 a 4 mm de diámetro, y uno de mayor tamaño (8 a 12 mm). Ambos ovarios son activos en alpacas y llamas pero, tal como se dijo anteriormente, la casi totalidad de las preñeces se desarrollan en el cuerno uterino izquierdo **(FAO, 1996)**

### 2.2.2.2. Caracterización del útero de alpacas no preñadas

El útero de alpaca es bicorne, en las no preñadas la superficie endometrial muestra leves sinuosidades, es revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal; las células epiteliales están adheridas lateralmente por uniones complejas, en su superficie apical son observados numerosos y cortos microvillos. En el citoplasma de todas las células, mitocondrias esféricas y alargadas y polirribosomas están distribuidos por todo el citoplasma, estando más concentrado en las regiones basal y apical de la célula. En la fase luteal la región apical es más acidófila. Las glándulas uterinas son tubulares simples, ligeramente sinuosas y están presentes en toda la espesura del endometrio; son conformadas por epitelio simple cilíndrico, siendo más altas próximas al epitelio uterino que en el resto del endometrio (**Olivera, 2007**).

La superficie de las células glandulares muestra microvillos más largos que las células epiteliales y algunas presentan cilios. Las mitocondrias son más frecuentes en la región apical de la célula. La presencia de estas glándulas en fase luteal es más frecuente y de mayor tortuosidad y ocasionalmente es observado entre los haces de músculo liso del miométrio. El estroma endometrial próximo al epitelio es más celularizado, semejante a la capa compacta presente en el endometrio de otros mamíferos, conformado en su mayoría por fibroblastos, frecuentes macrófagos, plasmocitos y eventuales leucocitos. Esta densidad celular se incrementa en la fase luteal y la distribución de los macrófagos ocupan una región distante del epitelio y conteniendo en su citoplasma material fagocitado. Próximo al miométrio, el

estroma es menos celularizado; el citoplasma de los fibroblastos exhibe retículo endoplasmático granular y reducido número de mitocondrias. La matriz extracelular es amorfa con haces de fibrillas de colágeno (**Olivera et al, 2003**). Una evidente red capilar está presente en el estrato compacto y particularmente próximo al epitelio. Las arterias que originan esta red capilar presentan un trayecto tortuoso (**Valencia, 2007**).

#### **2.2.2.3. Foliculogénesis**

El folículo es la unidad estructural y funcional de los ovarios. La foliculogénesis se define como el proceso de formación, crecimiento y diferenciación folicular. Abarca desde el estadio de folículo primordial hasta el de folículo preovulatorio (**Olivera, 2007**).

#### **2.2.2.4. Ovogénesis**

La ovogénesis es el proceso de formación y desarrollo del ovocito. Comienza con las ovogonias, que derivan de las células germinales primordiales en el embrión y culmina con la formación del ovocito II. Las células germinales primordiales se diferencian del epitelio del saco vitelino durante el desarrollo embrionario, migran a través del mesenterio y colonizan las gónadas primitivas del mesonefro. Se conectan unas a otras por puentes intercelulares y finalmente se diferencian en ovogonias. Las ovogonias se dividen por mitosis antes de comenzar la meiosis. El número de divisiones mitóticas que ocurre durante el desarrollo embrionario es especie-específico. Las ovogonias se diferencian en ovocitos cuando comienzan la meiosis. Los ovocitos I que logran alcanzar el estadio de folículo primordial quedan detenidos en la profase I. La meiosis recién se reinicia en los folículos

preovulatorios bajo el estímulo de la LH como se verá más adelante (**Olivera, 2007**).

#### **2.2.2.5. Fases del desarrollo folicular**

Las células pre-granulosas, derivadas del epitelio ovárico (**Sawyer et al, 2002**), se diferencian en células granulosas, rodeando a los ovocitos I quedando así formados los folículos primordiales. Estos se caracterizan histológicamente por el ovocito I detenido en la profase de su primer división meiótica (díploteno) rodeado por una capa plana de células de la granulosa. Estos folículos forman la reserva gametogénica o «población de folículos de reserva» que una hembra va a utilizar en toda su historia reproductiva. Es a partir de esta población «estática y durmiente» que se origina toda la población de folículos en crecimiento. Las células planas de la granulosa antes de comenzar a dividirse por mitosis se diferencian en una capa de células de forma cúbica que rodea al ovocito I. Cuando esto sucede los folículos se clasifican en folículos primarios. En esta etapa el ovocito comienza a rodearse de una capa celular amorfa de glicoproteínas denominada zona pelúcida. Las células de la teca interna comienzan a rodear por fuera a las células de la granulosa. Las células de la granulosa aumentan de tamaño y número y se denomina folículo secundario al ovocito I rodeado por varias capas de células de la granulosa. Las células tecales se diferencian en una capa externa y otra interna rodeando por fuera a las células de la granulosa. Hasta este estadio los folículos se clasifican en preantrales debido a que aún no se ha formado la cavidad antral. Los folículos terciarios o folículos antrales se caracterizan histológicamente por la presencia de la cavidad antral y por estar rodeados de varias capas cúbicas de células de la granulosa que

comienzan a secretar un trasudado que se denomina líquido folicular, que al acumularse produce un reordenamiento de las mismas en células del cúmulo y murales. En este estadio las características histológicas son la presencia de la teca interna constituida por tejido conectivo y la teca externa formada por una capa de colágeno atravesada por capilares con miofibroblastos diferenciados de los fibroblastos del estroma. A nivel molecular se caracterizan por una mayor expresión de receptores para FSH en las células de la granulosa. Las células de la teca expresan receptores para LH. Como se explicará más adelante, los folículos terciarios se clasifican en dominantes y subordinados. Los folículos dominantes, a diferencia de los subordinados, expresan en las células de la granulosa además de los receptores para FSH, receptores para LH. Los folículos preovulatorios o folículos de De Graaf, en honor a quien fuese el primer científico en examinar ovarios humanos en 1672, tienen la capacidad de responder al estímulo de la LH produciendo cambios morfológicos y bioquímicos que finalizarán reiniciando la meiosis y desencadenando la ovulación. Todos estos cambios se desarrollarán más adelante al describir los mecanismos implicados en la ovulación (**Gigli et al, 2006**).

#### **2.2.2.6. Endocrinología de la foliculogénesis**

La actividad de los ovarios está regulada por la interacción de mecanismos endocrinos sistémicos y factores locales (paracrinós/autocrinós). El hipotálamo libera GnRH que de acuerdo al patrón de secreción, produce los mecanismos moleculares necesarios para la liberación de FSH (hormona folículoestimulante) y LH (hormona luteinizante) de la hipófisis. Los folículos

se desarrollan hasta el estadio antral sin requerir de las hormonas gonadotróficas. Es decir, que la activación inicial de folículos primordiales como se detallará más adelante es gonadotrófica independiente y comienza en la vida fetal (**Gigli et al , 2006**). Se describen a continuación las hormonas que participan en el desarrollo folicular:

**Hormona de liberación de gonadotrofinas (GnRH):** El hipotálamo es el órgano encargado de convertir las señales neurológicas originadas en estímulos externos e internos en descargas hormonales. Uno de sus productos es la hormona GnRH. Los científicos Guillemin, Schally y Yallow en 1977 recibieron el Premio Nobel por el descubrimiento y la caracterización de este péptido de tan sólo 10 aminoácidos que marcó un hito importantísimo en la biología reproductiva. Luego de ser secretada, la GnRH es acumulada en la eminencia media hasta que se produce la despolarización neuronal. Como respuesta al estímulo adecuado, la GnRH entra a capilares fenestrados y llega a la hipófisis vía vasos portales. Según los pulsos liberados se secreta como respuesta FSH o LH (**Alexander y Irvine, 1993**).

**Hormona folículo estimulante (FSH):** La FSH es necesaria para el reclutamiento de folículos antrales. Las células de la teca interna de los folículos terciarios responden al estímulo de la FSH produciendo andrógenos y estimulando la activación de la enzima aromatasa en las células de la granulosa y transformando a los andrógenos en estradiol. La FSH también está involucrada en el aumento de la vascularización del folículo dominante. El aumento de la irrigación permite una mayor obtención de nutrientes. Bajo la influencia de la FSH, las células de la granulosa se dividen por mitosis

incrementando las capas que rodean al ovocito I y aumentando el tamaño folicular. La FSH junto con el estradiol estimula la formación de la cavidad antral y la expresión de receptores para LH en las células de la granulosa del folículo preovulatorio. La FSH también cumple un rol en el proceso de ovulación al estimular la secreción del activador del plasminógeno por parte de las células de la granulosa (**Alexander y Irvine, 1993**).

**Hormona luteinizante (LH):** La función de la LH es reiniciar la meiosis en el folículo preovulatorio, desencadenar la ovulación y controlar el desarrollo y mantenimiento del cuerpo luteo (CL). Ejerce su acción uniéndose a receptores de membrana en las células de la granulosa y teca del folículo preovulatorio. Produce un aumento de AMPc vía adenil ciclasa, estimulando la conversión de colesterol en pregnenolona y desencadenando los sucesos de la ovulación que se detallarán más adelante. La concentración de LH es baja durante la mitad de la fase luteal, aumenta pocos días antes del estro y alcanza su mayor concentración en plasma generalmente un día después de producida la ovulación (**Olivera, 2007**).

#### **2.2.2.7. Características de la dinámica ovárica en los camélidos sudamericanos**

Los camélidos sudamericanos son especies de ovulación inducida, es decir no hay asociación entre estro y ovulación. El celo no se manifiesta de manera cíclica y predecible sino que los signos de celo pueden durar mientras no se establezca un cuerpo lúteo. El mecanismo de liberación de la LH se desencadena naturalmente por la cópula o artificialmente a través de la administración de hormonas (hCG y GnRH). Siempre se pensó que el

estímulo físico de los genitales a través de la monta y la intromisión del pene era el estímulo necesario para desencadenar la ovulación aunque se sospechaba de un factor en el plasma seminal a partir de estudios hechos por investigadores en China en camellos bactrianos que lograron inducir la ovulación a partir de la administración parenteral de plasma seminal (**Pan et al, 1992**). Adams et al., (2005) trabajando en camélidos sudamericanos domésticos sugiere la existencia de un factor potente en el plasma seminal de alpacas y llamas que provocaría la liberación de concentraciones de LH que induciría la ovulación y tendría acción luteotrófica.

En los camélidos sudamericanos adultos se describen tres estadios reproductivos: a) sin ovulación, b) con ovulación y vacía y c) con ovulación y preñada. En los tres estadios la dinámica ovárica se produce siguiendo un patrón de ondas de crecimiento folicular. Estas ondas varían en longitud (días) y en el tamaño del folículo dominante según el estado reproductivo o lactacional (**Adams et al, 1990**). La dinámica folicular se produce con emergencia sincrónica de varios folículos, uno de los cuales se convierte en dominante, los otros folículos subordinados, regresan y sufren atresia; dichas ondas tienden a superponerse y alternarse entre los ovarios, con una duración en llamas de entre 20 a 25 días, en vicuñas de  $7,25 \pm 0,47$  días (promedio  $\pm$  EEM) y en alpacas 12 a 14 días (**Gigli et al, 2006**).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. UBICACIÓN

La recolección de muestras de endometrio en fase folicular se llevó a cabo en el centro de producción Kotosh Distrito de Huánuco en la región de Huánuco que es una zona de producción ganadera, dichas muestras fueron procesadas en el servicio nacional de sanidad agropecuaria (SENASA - Lima), así como también en el laboratorio de Biotecnología Reproductiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

- Departamento : Huánuco
  - Provincia : Huánuco
  - Distrito : Huánuco
  - Latitud Sur : 9°56'00"
  - Longitud Oeste : 76°16'30"
  - Altitud : 2,000 m.s.n.m.
  - Temperatura : 18°C a 24°C
  - Clima : Cálido muy lluvioso
- 

Datos proporcionados por SENAMI año 2017

#### 3.2 MATERIAL BIOLÓGICO

El estudio se realizó en los meses de noviembre a Diciembre del 2016. 13 alpacas de raza Huacaya, fueron seleccionadas en la fase folicular. Clínicamente sanas, con edades comprendidas entre 2 y 4 años ( $2,38 \pm 0,96$ ), condición corporal ( $3,50 \pm 0,00$ ) y peso ( $34,85 \pm 2,53$  kg) (Anexo 1). Asimismo,

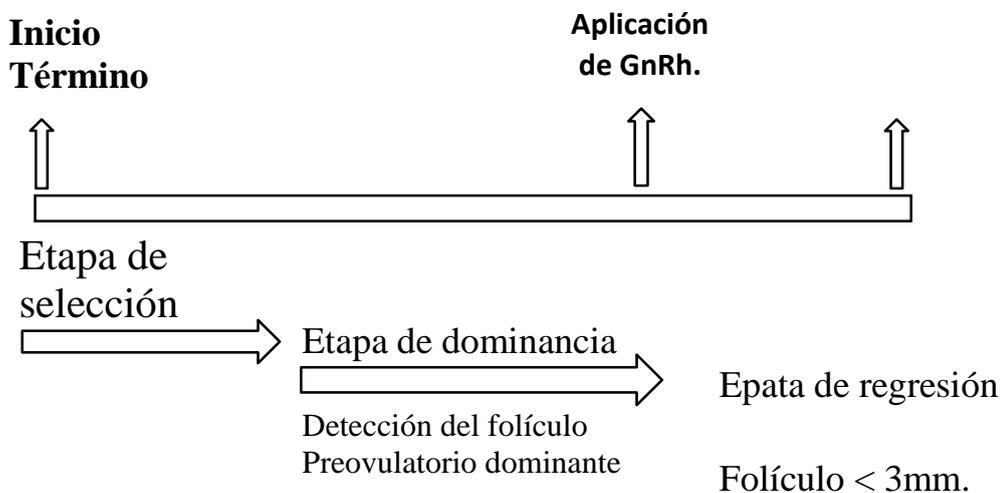
cumpliendo con los objetivos del bienestar animal, los animales estuvieron durante el estudio en semi-confinamiento, bajo un manejo cuidadoso en cuanto a alimentación a base de alfalfa (*Medicago sativa*) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) e instalaciones adecuadas y limpias.

### 3.3 METODOLOGIA

Las alpacas fueron seleccionadas según criterios de inclusión y exclusión, mediante el examen clínico ultrasonográfico y empleando un equipo de ultrasonido ESAOTE modo B, seleccionadas en base a la presencia de un folículo dominante determinado mediante la ultrasonografía; estos folículos deben de ser mayor igual a 7mm y con la finalidad de detectar problemas clínicos y/o lesiones consideradas discriminatorias para excluir a los animales de la investigación. Considerando solo aquellos animales con tractos reproductivos normales.

Se evaluaron 2 ondas foliculares consecutivas con exámenes ultrasonográficos interdiarios, considerando el día cero "0" del experimento el inicio de una onda emergente y cuando el folículo se encuentra en la etapa de selección con un diámetro de  $\geq 3$  mm, dominancia y atresia de los subordinados hasta el término de la onda, cuando el folículo preovulatorio comienza atresarse alcanzando un tamaño  $< 3$  mm (**Bravo y col 1990**).

## EVALUACIÓN ULTRASONOGRAFICA INTERDIARIA DE LA ONDA FOLICULAR



### 3.3.1 Toma de muestra para estudio histológico

Los animales fueron sometidos ayuno 24 horas antes de la cirugía y la estrategia analgésica - anestésica empleada fue mediante Xilazina 2% 1mg/Kg PV. IV y Ketamina al 10% 5 mg Kg PV IV, y sustentada mediante FLK (Fentanilo, Lidocaina y ketamina) por infusión continua, mediante catéter central intrayugular permanente.

Detectado el plano de anestesia quirúrgica se procederá a realizar una laparotomía mediante un abordaje antero púbica, se identificó el tracto reproductivo y mediante el gancho de Hook, se procedió a la retracción del cuerno uterino llevándolo a una posición extraperitoneal, donde se procedió a la toma de muestra de la pared uterina de aproximadamente 0.5 cm correspondiente al tercio medio de ambos cuernos uterinos (derecho e izquierdo). Las muestras fueron recibidas en frascos rotulados y fijados en formalina bufferada al 10%, para su posterior envío al laboratorio de patología

animal, del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA) sede la Molina - Lima, donde fueron procesadas para el estudio histológico.

### 3.3.2 Procesamiento de las muestras para estudio histológico

El procedimiento para el procesamiento de las muestras se detalla a continuación:

Las muestras para estudio histológico serán lavadas por 20 min, hasta eliminar el formol y se continuará con los pasos siguientes:

**Deshidratación:** Mediante alcohol etílico de 70 y 100o x 1 a 2 horas.

**Aclaración:** en solución de alcohol – xilol, en proporción 1:1, y pasar por tres xiloles (lavados) hasta lograr el aclaramiento.

**Impregnación:** Una vez llegado al último xilol de la aclaración, se procede a la impregnación con Parafina (Paraplast), la que encuentra fundida en un termostato a 53 grados, permaneciendo allí 3 horas. Por último, las muestras pasan a la parafina a 56-58 grados como punto de fusión donde permaneció más de 3 horas.

**Inclusión:** se emplearon moldes que se llenan de parafina fundida a 58 grados inmediatamente después se coloca el tejido, cuidando de que su superficie se corte hacia abajo. Una vez en frío se corta en forma piramidal truncada.

**Corte:** Se toma el taco de parafina y se lleva al micrótopo para realizar cortes de 4 – 6 micras, se extiende el líquido en baño Maria, luego se levanta en láminas para luego llevar a la plancha de secar por 30 min

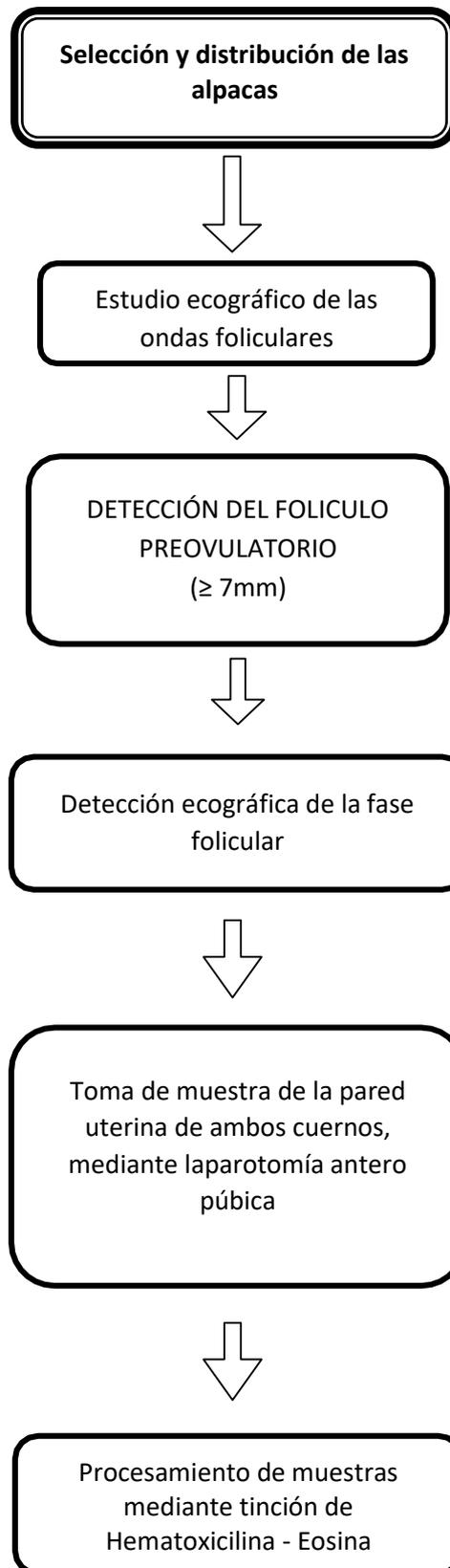
**Desparafinar:**

- 5 minutos en Xilol puro
- 5 minutos en alcohol 100 grados
- 5 minutos en alcohol 90
- 5 minutos en alcohol 85
- 5 minutos en alcohol 70
- 5 minutos en agua destilada.
- Tinción de hematoxilina y eosina.
- minutos en hematoxilina
- minutos en agua destilada
- minutos lavar en agua corrida.
- minutos en agua destilada
- Secado
- minutos en eosina
- minutos en alcohol 70, 95, 95 100, 100, 100 cada uno.
- 3 minutos en xilol
- Secado
- Montaje de bálsamo de Canadá.
- Descripción e Interpretación.

Las láminas fueron observadas empleando un microscopio Nikon Eclipse E200.

En el laboratorio de patología animal, del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA) sede la Molina - Lima, donde fueron procesadas para el estudio histológico.

### 3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL:



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### De las alpacas seleccionadas

Se seleccionó 13 alpacas que cumplían los criterios de selección, tal como se muestra en el cuadro N° 1, estas alpacas tenía un promedio de 2.23 años y una condición corporal de 3.46.

**Cuadro N° 1: Alpacas seleccionadas que cumplían los criterios de inclusión.**

Código de alpaca	A3	A6	A7	A8	A10	A11	A14	A20	A23	A25	A28	A35	A37	Promedio
Edad en años	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.23
Condición corporal	3.5	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.46
Peso en Kg	34.3	37.7	35.3	34.3	34	32.1	30	36	31.3	35.4	37	38	37.6	34.85

### De los cortes histológicos

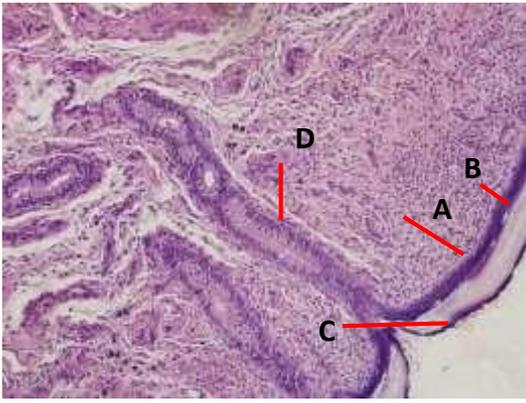
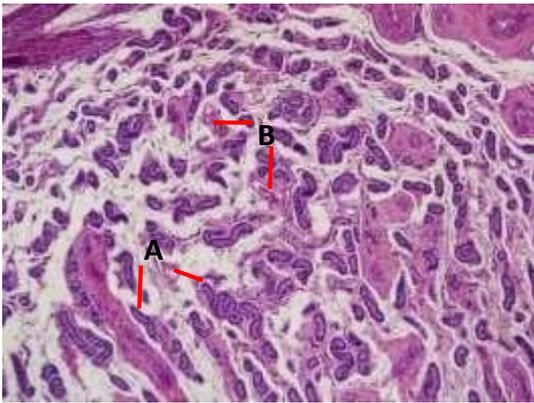
Tal como se muestra en el anexo 2. Se pudo observar en la submucosa que (10) de las vistas histológicas del cuerno uterino izquierdo (CUI) presentaban abundante secreción sanguínea, mientras que en el cuerno uterino derecho (CUD) solo (8) presentaban abundante irrigación sanguínea. También se observa presencia de abundante cantidad de glándulas uterinas en (13) de las vistas histológicas tanto en el CUI como en el CUD, de igual manera se observó tejido areolar en las (13 muestras) de las vistas histológicas, en el caso de las glándulas uterinas, estas presentaban un revestimiento de células cilíndricas. En la mucosa se observó que (7) de las vistas histológicas del CUI presentaban secreción mucosa, mientras que solo (5) de las vistas histológicas del CUD mostraban esta secreción, lo mismo

ocurrió con las células de revestimiento, las cuales son cilíndricas de un color acidófilo y con posición del núcleo en la parte basal de la célula; esto se debió a que en el resto de las láminas no se observaba la mucosa por pérdida del tejido.

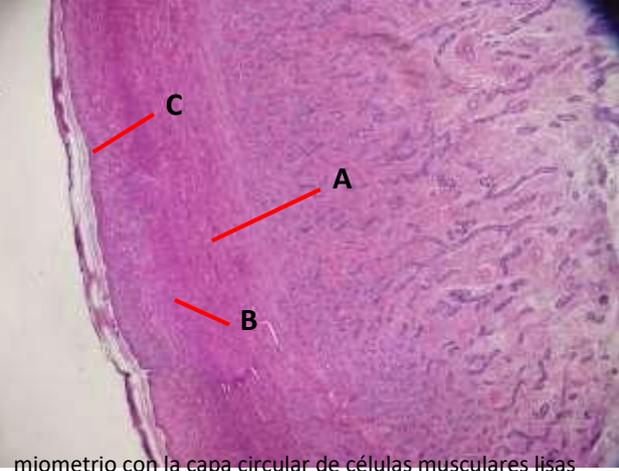
Con respecto al miometrio y perimetrio en todas las láminas se mostraron las mismas características: fibras musculares lisas circulares y fibras musculares lisas longitudinales siendo estas más gruesas que el perimetrio y más delgadas que el endometrio, entre las dos tipos de fibras se encontraban gran cantidad de vasos sanguíneos, mientras que el perimetrio mostraba un epitelio pseudoestratificado.

### 4.1 Características histológicas de la pared uterina de correspondientes a la fase folicular

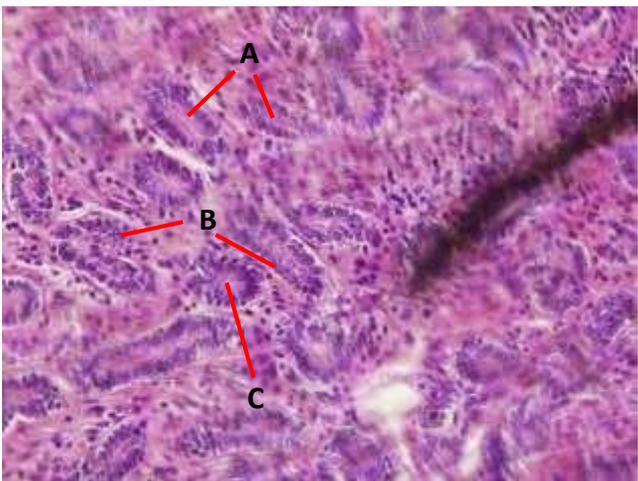
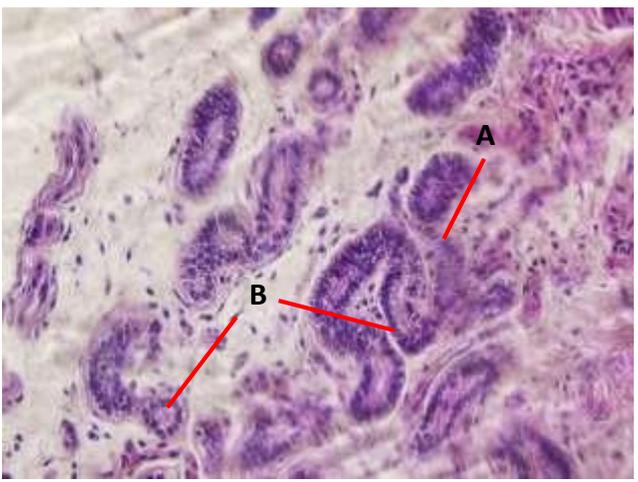
**Cuadro N.- 1 Láminas histológicas de la Alpaca N.-3.**

N.-	Características resaltantes	Cuerno	DESCRIPCIÓN
3	 <p><b>Fig. 1 Lámina Histológica, CUI:</b> se puede apreciar la mucosa (A), con su epitelio de revestimiento de células cilíndricas (B) pudiéndose ver la coloración acidofila y el núcleo en posición basal, también hay presencia de secreción mucosa (C) y de glándulas uterinas con revestimiento de células cilíndricas (D). X20 H.E</p>	Izq.	<p><b>Endometrio:</b> teniendo en cuenta que la mucosa y submucosa es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. En todo el endometrio presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia algunos vasos sanguíneos. Tejido conectivo: proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso. Glándulas: proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido. Células del Epitelio mucoso: cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.</p> <p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio.</p>
	 <p><b>Fig. 2 Lámina Histológica, CUD:</b> en esta imagen se puede apreciar la submucosa, mostrando glándulas uterinas (A) y vasos sanguíneos (B). X4 H.E.</p>	Der.	<p><b>Endometrio:</b> teniendo en cuenta que la mucosa y submucosa es más grueso que el miometrio y perimetrio, con epitelio de revestimiento en células cilíndricas, presencia de glándulas uterinas están en todo el endometrio, células con mucosa gruesa; basófilo y basal. Con tejido conectivo areolar abundante. Tejido conectivo: proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso. Glándulas: proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido. Células del Epitelio mucoso: cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.</p> <p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio.</p>

**Cuadro N.-2 Laminas Histológicas de la alpaca N.-6.**

6	 <p><b>Fig.3 Lamina Histológica, CUD:</b> esta imagen se puede apreciar la mucosa con su epitelio de revestimiento de células cilíndricas (B) pudiéndose ver la coloración acidofila y el núcleo en posición basal, también hay presencia de glándulas uterinas con revestimiento de células cilíndricas (A). X20, H.E.</p>	<p><b>Der.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio, epitelio de revestimiento en células cilíndricas, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas, arterias y la submucosa mayor irrigada. Tejido conectivo areolar abundante, células con mucosa gruesa, basófilo y basal.</p> <p>Tejido conectivo: proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso. Glándulas: proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido. Células del Epitelio mucoso: cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.</p> <p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio.</p>
	 <p>miometrio con la capa circular de células musculares lisas (A) y capa longitudinal de células musculares lisas (B), también se puede observar el perimetrio o adventicia (C), recubriendo el miometrio. X4 H.E</p>	<p><b>Izq.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio, epitelio de revestimiento en células cilíndricas, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas, arterias y la submucosa mayor irrigada. Tejido conectivo areolar abundante, células con mucosa gruesa, basófilo y basal.</p> <p>Tejido conectivo: proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso. Glándulas: proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido. Células del Epitelio mucoso: cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.</p> <p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio.</p>

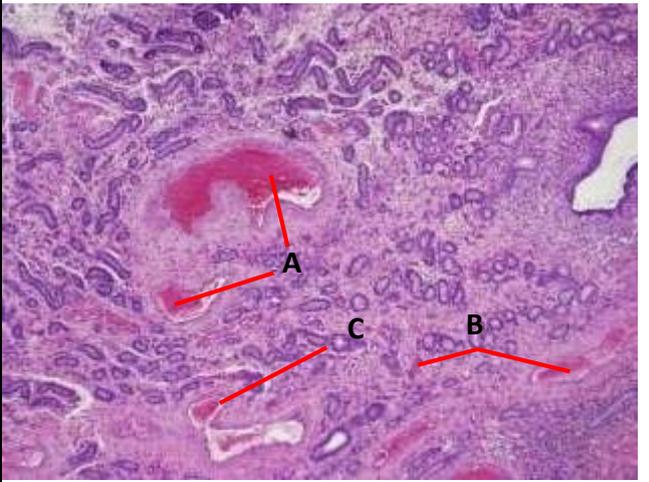
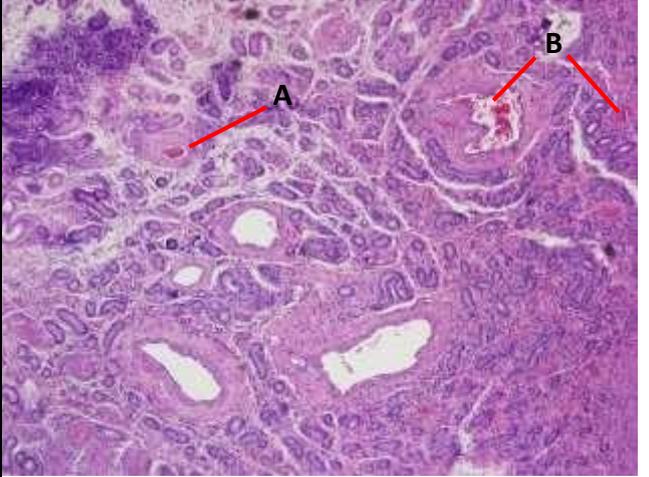
**Cuadro N.-3 Laminas Histológicas de la alpaca n.-7.**

7		<p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. En todo el endometrio presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia algunos vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Gran cantidad de glándulas uterinas. Tejido conectivo: proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso. Glándulas: proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido. Células del Epitelio mucoso: cilíndrico simple.</p> <p>Células del epitelio glandular: proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.</p>
	<p>Izq.</p> <p><b>Miometrio:</b> Capa vascular está más apreciable entre circular interna y longitudinal externa</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio.</p>	
	<p><b>Endometrio:</b> Mucosa escasa, la submucosa ligeramente más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. . En todo el endometrio presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia algunos vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Gran cantidad de glándulas uterinas. Serosa: delgada. Tejido conectivo: proximal al miometrio denso y el resto es difuso. Glándulas: pequeñas y sin contenido, Células del Epitelio mucoso: ausente, Células del epitelio glandular: proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio de la mucosa, glándulas más desarrolladas, núcleo basal y menos basófilo.</p>	
<p>Der.</p> <p><b>Miometrio:</b> Capa vascular está más apreciable entre circular interna y longitudinal externa</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio.</p>		

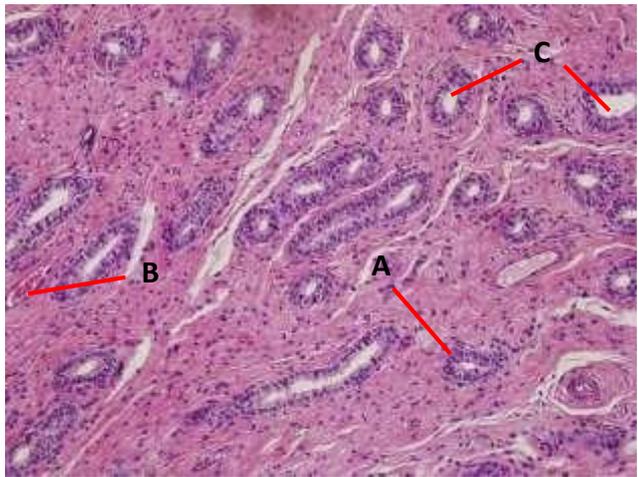
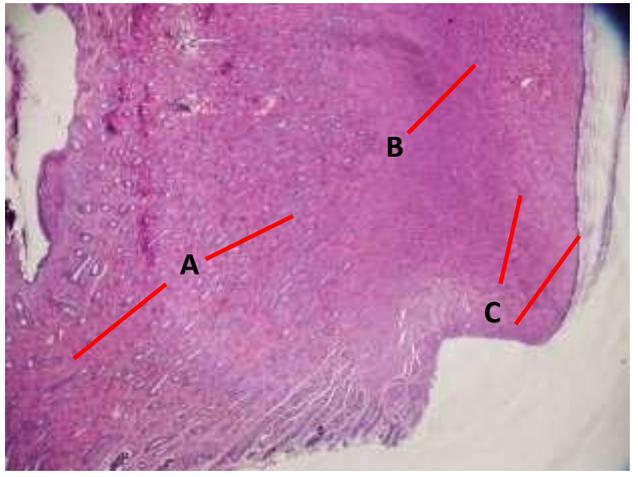
**Fig.5 Lamina Histológica, CUI:** El epitelio que conforman las glándulas que están en la mucosa son células cilíndricas simples (A). Las células que lo conforman tienen el núcleo basal (B), El interior de las glándulas uterinas (endometrio) llevan contenido (C). X40 H.E

**Fig.6 Lamina Histológica, CUD:** Las células que conforman las glándulas que están próximos al miometrio son cilíndricas simples (A), éstas tienen el núcleo central y son muy basófilos, el núcleo ocupa casi todo el citoplasma (B). X40, H.E

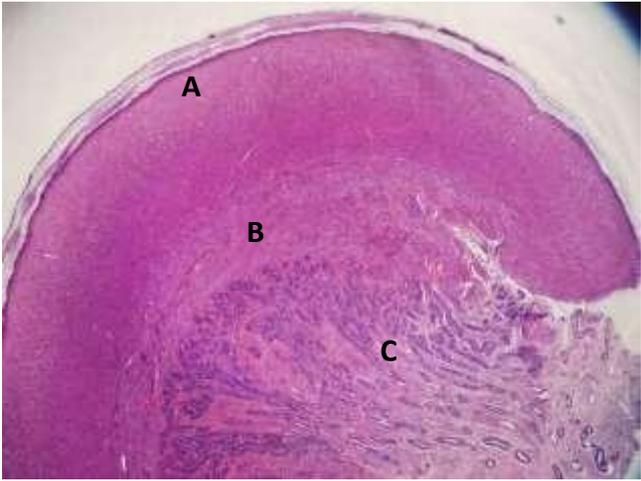
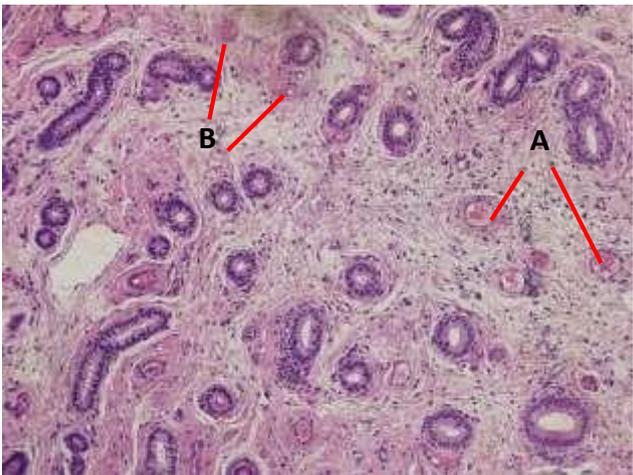
**Cuadro N.-4 Laminas Histológicas de la alpaca n.-8.**

8		<p><b>Der.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. En todo el endometrio presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Serosa: engrosada. Tejido conectivo: Denso proximal al miometrio y al epitelio de la mucosa. El resto más denso. Presencia de vasos de gran calibre. Glándulas: pequeñas y abundantes proximales al miometrio. Proximal al epitelio mucosa son menos numerosos y más alargadas con contenido. Células del Epitelio mucoso: Cilíndrico simple, Células del epitelio glandular: proximal al miometrio, células pequeñas, núcleo no tan basal, más central. Proximal al epitelio células con núcleo basal, menos basófilo. Los núcleos de las células proximales al miometrio son basófilas y tienen actividad mitótica.</p>
	<p><b>Fig.7 Lamina Histológica, CUD:</b> Grandes vasos sanguíneos entre el endometrio (A), Grandes vasos sanguíneos en el proximal al miometrio (B), pequeñas lagunas hemorrágicas (C). X10 H.E.</p>	
		<p><b>Izq.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. En todo el endometrio presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con varios vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Células con mucosa gruesa, basófilo y basal Serosa: muy engrosada. Tejido conectivo: Denso proximal al miometrio y al epitelio de la mucosa. El resto más denso. Presencia de vasos de gran calibre. Glándulas: pequeñas y abundantes proximales al miometrio. Proximal al epitelio mucosa son menos numerosos y más alargadas con contenido. Células del Epitelio mucoso: Cilíndrico simple, Células del epitelio glandular: proximal al miometrio, células pequeñas, núcleo no tan basal, más central. Proximal al epitelio células con núcleo basal, menos basófilo. Los núcleos de las células proximales al miometrio son basófilas y tienen actividad mitótica.</p>
		<p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>

**Cuadro N.-5 Laminas Histológicas de la alpaca n.-10.**

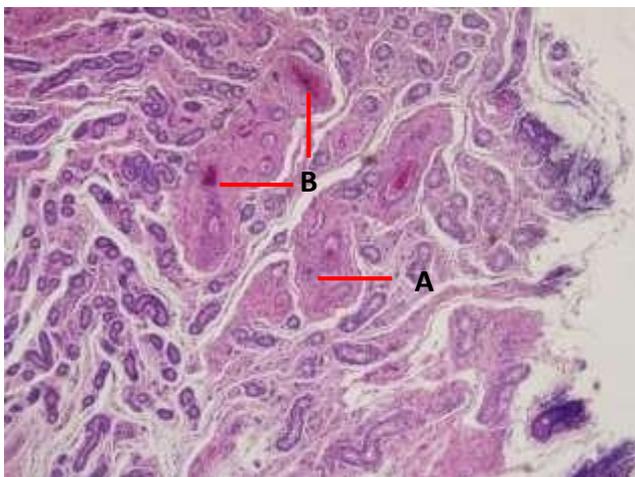
<p>10</p>	 <p><b>Fig.9 Lamina Histológica, CUI:</b> El epitelio glandular es cilíndrico simple (A). Pequeños vasos y lagunas hemorrágicas (B), Fondos glandulares muy dilatados (C). X20, H.E.</p>	<p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Serosa delgada Tejido conectivo: Denso en toda su extensión Glándulas: Proximal al miometrio son redondas pequeñas e inmaduras y proximal al epitelio mucosa están más desarrolladas largas y con contenido. Células del Epitelio mucoso: Cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo con actividad mitótica. Proximales al epitelio más basales y menos basófilos.</p> <p><b>Miometrio:</b> Capa vascular está más apreciable entre circular interna y longitudinal externa. No se aprecia el estrato vascular.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>
	 <p><b>Fig.10 Lamina Histológica, CUD:</b> se puede apreciar el endometrio con presencia de gran número de glándulas uterinas proximal al miometrio (A) y capa longitudinal de células musculares lisas (B), también se puede observar el perimetrio o adventicia (C), recubriendo el miometrio. X4 H.E</p>	<p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Serosa delgada Tejido conectivo: Denso en toda su extensión excepto proximal al epitelio. Glándulas: Proximal al epitelio mucoso son largas y vacías. Proximal al miometrio se hacen más pequeñas y muestran contenido. Células del Epitelio mucoso: Cilíndrico simple Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo. Proximales al epitelio más basales y menos basófilos</p> <p><b>Miometrio:</b> Capa vascular está más apreciable entre circular interna y longitudinal externa. No se aprecia el estrato vascular.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>

**Cuadro N.-6 Laminas Histológicas de la alpaca n.-11.**

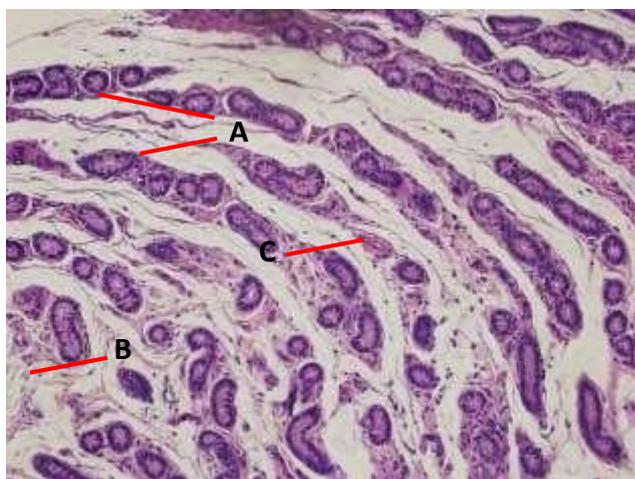
<p>11</p>		<p><b>Der.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más delgado que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgado. Tejido conectivo: Proximal al endometrio denso, proximal al epitelio mucoso difuso. Glándulas: Proximal al endometrio pequeñas numerosas y sin contenido. Proximal al epitelio de la mucosa pocas glándulas. Células del Epitelio mucoso: Cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo. Proximales al epitelio mucoso más basales y las que presentan más contenido son más basófilos.</p> <p><b>Miometrio:</b> Grueso en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna y no se observa el estrato vascular.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio</p>
	<p><b>Fig.11 Lamina Histológica, CUD:</b> en esta imagen se puede apreciar el perimetrio o adventicia (A), el miometrio (B) y la mucosa y submucosa del endometrio (C). X4 H.E.</p>  <p><b>Fig.12 Lamina Histológica, CUI:</b> Pequeños vasos sanguíneos en todo el endometrio (A), Pequeñas lagunas hemorrágicas a nivel de la mucosa endometrial (B). X20 H.E</p>	<p><b>Izq.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más delgado que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgado. Tejido conectivo: Proximal al endometrio denso, proximal al epitelio mucoso difuso. Glándulas: Proximal al endometrio pequeñas numerosas y sin contenido. Proximal al epitelio de la mucosa pocas glándulas. Células del Epitelio mucoso: Cilíndrico simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo. Proximales al epitelio mucoso más basales y las que presentan más contenido son más basófilos.</p> <p><b>Miometrio:</b> Grueso en comparación con el endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio</p>

**Cuadro N.-7      Laminas Histológicas de la alpaca n.-14.**

14



**Fig.13 Lamina Histológica, CUD:** Pequeños vasos sanguíneos en todo el endometrio (A), Pequeñas lagunas hemorrágicas a nivel de la mucosa endometrial (B). X10 H.E



**Fig.14 Lamina Histológica, CUI:** se puede apreciar el epitelio de revestimiento con células cilíndricas (A) y glándulas uterinas distanciadas (B), también se puede observar algunos vasos sanguíneo (C) X20 H.E

Der.

**Endometrio:** Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada

**Tejido conectivo:** Proximal al miometrio es denso y difuso en toda su extensión. **Glándulas:** Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.

Proximal al epitelio mucosa se observa un poco más grande y algunos muestran contenido.

**Células del Epitelio mucoso:** Ausente

**Células del epitelio glandular:** Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y más basófilo con proceso de mitosis.

Proximales al epitelio núcleo basal y menos basófilo.

**Miometrio:** Delgado en comparación con el endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

Izq.

**Endometrio:** Es más delgado que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada

**Tejido conectivo:** Proximal al miometrio es denso y difuso en toda su extensión. **Glándulas:** Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.

Proximal al epitelio mucosa se observa un poco más grande y algunos muestran contenido.

**Células del Epitelio mucoso:** Ausente

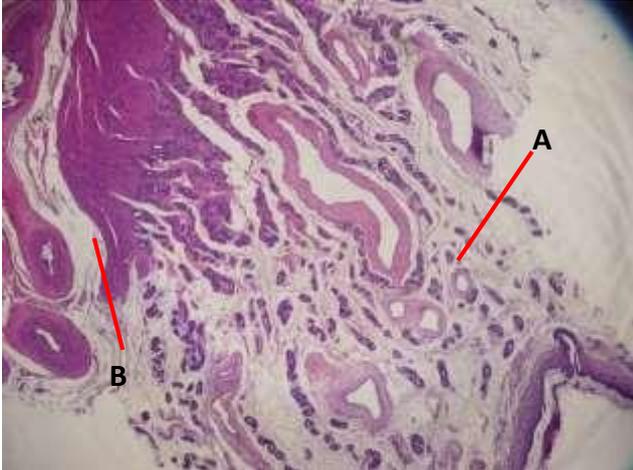
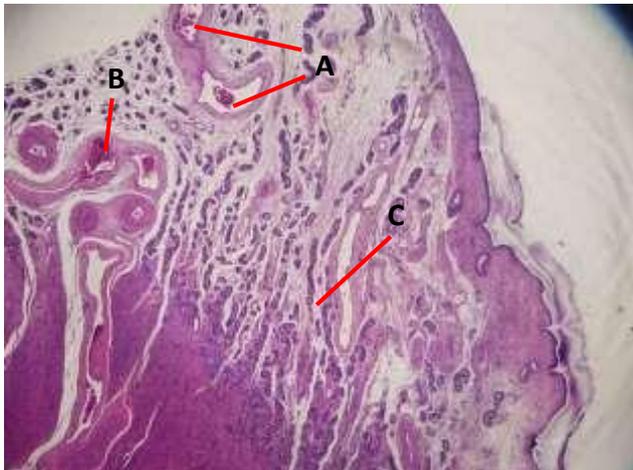
**Células del epitelio glandular:** Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y más basófilo con proceso de mitosis.

Proximales al epitelio núcleo basal y menos basófilo.

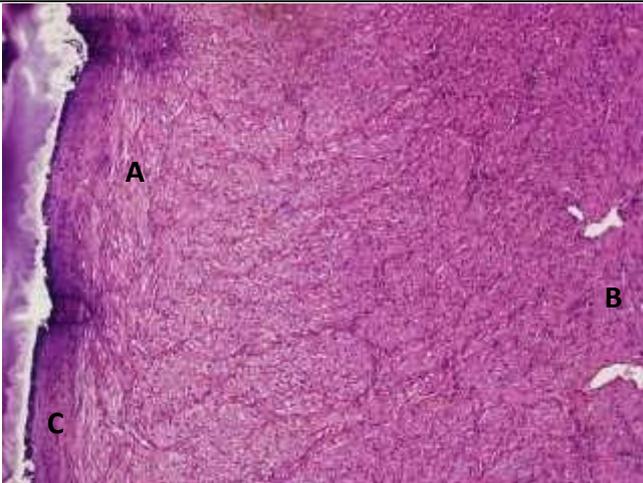
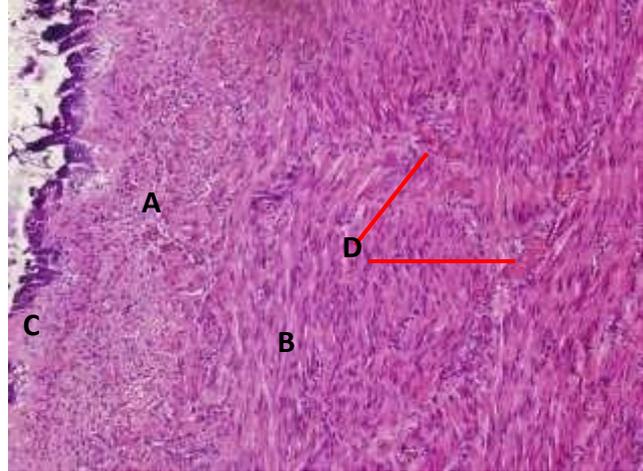
**Miometrio:** Grueso en comparación con el endometrio, conformado por fibras musculares lisas, capa muscular longitudinal externa y la circular interna

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

**Cuadro N.-8 Laminas Histológicas de la alpaca n.-20.**

<p>20</p>		<p><b>Der.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más delgado que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada. Tejido conectivo: Proximal al endometrio es denso y el resto difuso. Presencia de vasos de gran calibre. Glándulas: Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías. Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido. Células del Epitelio mucoso: Epitelio Cilíndrico Simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y menos basófilo. Proximales al epitelio células basales y más basófilas.</p>
	<p><b>Fig.15 Lamina Histológica, CUD:</b> esta imagen se puede apreciar la mucosa-submucosa (endometrio) poca presencia de glándulas uterinas y escasos vasos sanguíneos (A) y el miometrio es más delgado a comparación de la mucosa (B). X4, H.E.</p>  <p><b>Fig.16 Lamina Histológica, CUI:</b> se puede apreciar endometrio con grandes vasos sanguíneos (A), presencia de lagunas hemorrágicas (B), también se puede observar presencia considerable de glándulas uterinas (C), recubriendo el endometrio. X4 H.E</p>	<p><b>Izq.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más delgado que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de pocas glándulas uterinas, con presencia vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada. Tejido conectivo: Proximal al endometrio es denso y el resto difuso. Presencia de vasos de gran calibre. Glándulas: Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías. Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido. Células del Epitelio mucoso: Epitelio Cilíndrico Simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y menos basófilo. Proximales al epitelio células basales y más basófilas.</p> <p><b>Miometrio:</b> Grueso en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, la circular interna y longitudinal externa, con el estrato vascular desarrollado.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparación al miometrio</p>

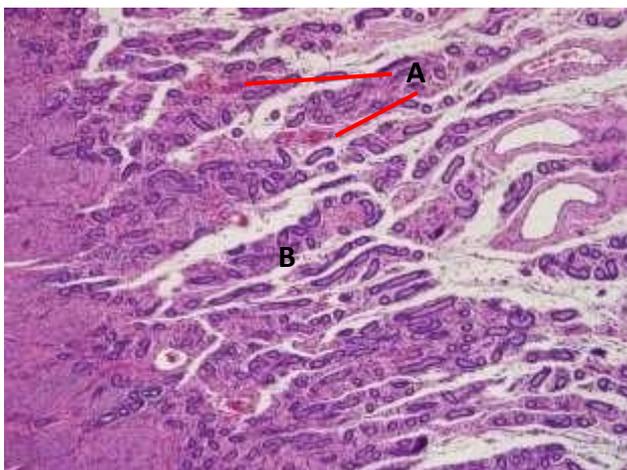
**Cuadro N.-9 Laminas Histológicas de la alpaca n.-23.**

<p>23</p>		<p><b>Der.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de pocas glándulas uterinas. Presenta algunas lagunas hemorrágicas con presencia vasos sanguíneos de gran calibre y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada. Tejido conectivo: Proximal al endometrio y al epitelio es denso y el resto difuso. Glándulas: Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías. Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido. Mayor cantidad de glándulas que el cuerno izquierdo. Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilos con poca actividad mitótica. Proximales al epitelio glándulas pequeñas con contenido presenta células basales y más basófilas casi sin actividad mitótica.</p>
	<p><b>Fig.17 Lamina Histológica, CUD:</b> en esta imagen se puede apreciar el miometrio con la capa longitudinal de células musculares lisas (A) y capa circular de células musculares lisas (B), también se puede observar el perimetrio o adventicia (C), recubriendo el miometrio. X20, H.E.</p>	<p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, estrato vascular entre desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>
		<p><b>Izq.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de pocas glándulas uterinas. Presenta algunas lagunas hemorrágicas con presencia vasos sanguíneos de gran calibre y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada. Tejido conectivo: Proximal al endometrio y al epitelio de la mucosa es denso y el resto difuso. Glándulas: Proximal al miometrio abundantes, pequeñas y con algo de contenido. Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido. Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple. Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y menos basófilo. Proximales al epitelio células basales y más basófilas.</p> <p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, conformado por fibras musculares lisas, estrato vascular entre desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.</p> <p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>
<p><b>Fig.18 Lamina Histológica, CUI:</b> El miometrio con la capa longitudinal de células musculares lisas (A), capa circular de células musculares lisas (B), también se puede observar el perimetrio o adventicia (C) y lagunas hemorrágicas (D),recubriendo el miometrio. X20 H.E.</p>		

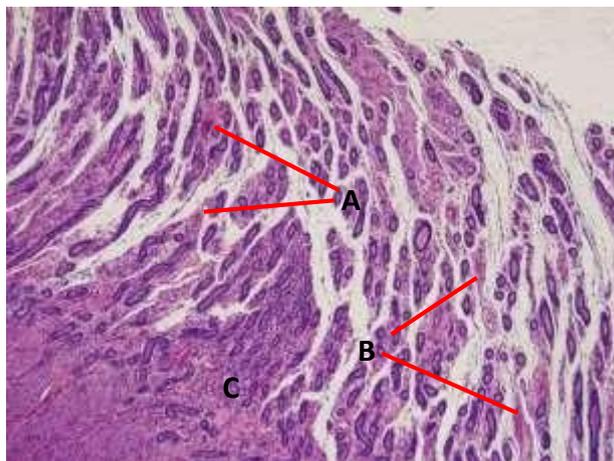
Cuadro N.-10

Laminas Histológicas de la alpaca n.-25.

25



**Fig.19 Lamina Histológica, CUU:** esta imagen se puede apreciar la mucosa con su epitelio de revestimiento de células cilíndricas considerables vasos sanguíneos (A), también hay presencia de glándulas uterinas con revestimiento de células cilíndricas (B). X10, H.E.



**Fig.20 Lamina Histológica, CUI:** se observa el endometrio (mucosa y submucosa) con pequeños vasos sanguíneos (A) y pequeñas lagunas hemorrágicas (B), también se puede observar el endometrio con considerables glándulas uterinas (C), recubriendo el endometrio. X10 H.E

Der.

**Endometrio:** Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta algunas lagunas hemorrágicas con presencia vasos sanguíneos de gran calibre y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada.  
**Tejido conectivo:** proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso en donde sostienen a las glándulas inmaduras, el resto es difuso. **Glándulas:** Proximal al miometrio en gran cantidad, pequeñas y vacías. Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad, alargadas y algunas presentan contenido. **Células del Epitelio mucoso:** Epitelio cilíndrico Simple. **Células del epitelio glandular:** Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilos con gran actividad mitótica. Proximales al epitelio mucoso glándulas pequeñas con contenido presenta células basales y menos basófilas.

**Miometrio:** más grueso con estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

Izq.

**Endometrio:** Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta algunas lagunas hemorrágicas con presencia vasos sanguíneos de gran calibre y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada.  
**Tejido conectivo:** proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso en donde sostienen a las glándulas inmaduras, el resto es difuso. **Glándulas:** Proximal al miometrio en gran cantidad, pequeñas y vacías. Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad, alargadas y algunas presentan contenido. **Células del Epitelio mucoso:** Epitelio cilíndrico Simple. **Células del epitelio glandular:** Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilos con gran actividad mitótica. Proximales al epitelio mucoso glándulas pequeñas con contenido presenta células basales y menos basófilas.

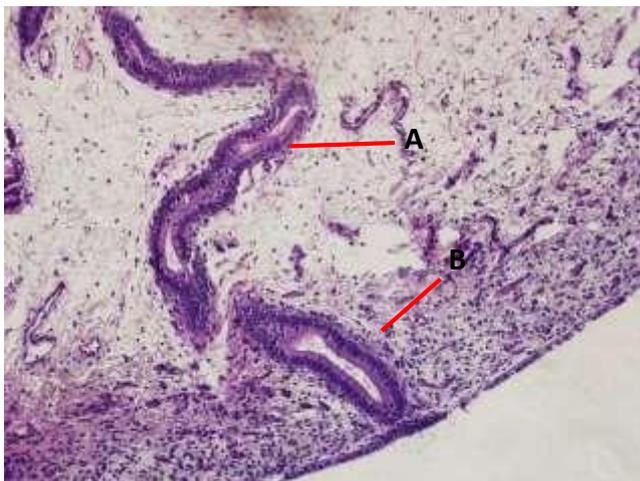
**Miometrio:** más grueso con estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

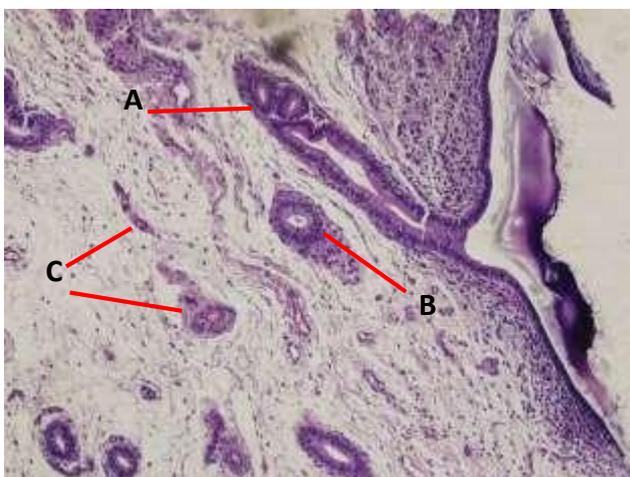
Cuadro N.-11

Laminas Histológicas de la alpaca n.-28.

28



**Fig.21 Lamina Histológica, CUD:** esta imagen se puede apreciar la mucosa con su epitelio de revestimiento de células cilíndricas (A) pudiéndose ver la coloración acidofila y el núcleo en posición basal, también hay presencia de glándulas uterinas con revestimiento de células cilíndricas (B). X20, H.E.



**Fig.22 Lamina Histológica, CUI:** se puede apreciar la mucosa con su epitelio de revestimiento de células cilíndricas (A) pudiéndose ver la coloración acidofila y el núcleo en posición basal, también hay presencia de glándulas uterinas con revestimiento de células cilíndricas (B), presencia de vasos sanguíneos (C), X20, H.E.

Der.

**Endometrio:** Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada  
**Tejido conectivo:** proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso el resto es difuso. **Glándulas:** poca cantidad de glándulas excepto en la zona proximal al miometrio.  
**Proximal al epitelio mucoso** alargadas y con contenido. **Células del Epitelio mucoso:** Epitelio cilíndrico Simple  
**Células del epitelio glandular:** células basales y basófilas en toda la extensión.

**Miometrio:** más delgado en comparacion al endometrio con presencia de estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

Izq.

**Endometrio:** Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada  
**Tejido conectivo:** proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso el resto es difuso. **Glándulas:** poca cantidad de glándulas excepto en la zona proximal al miometrio.  
**Proximal al epitelio mucoso** alargadas y con contenido. **Células del Epitelio mucoso:** Epitelio cilíndrico Simple  
**Células del epitelio glandular:** células basales y basófilas en toda la extensión.

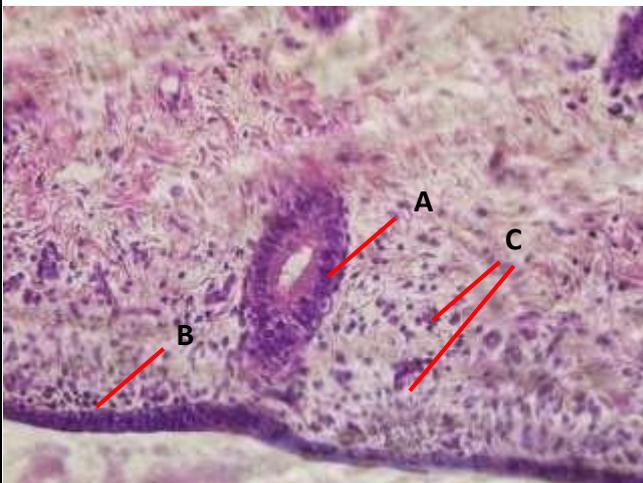
**Miometrio:** más delgado en comparacion al endometrio con presencia de estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

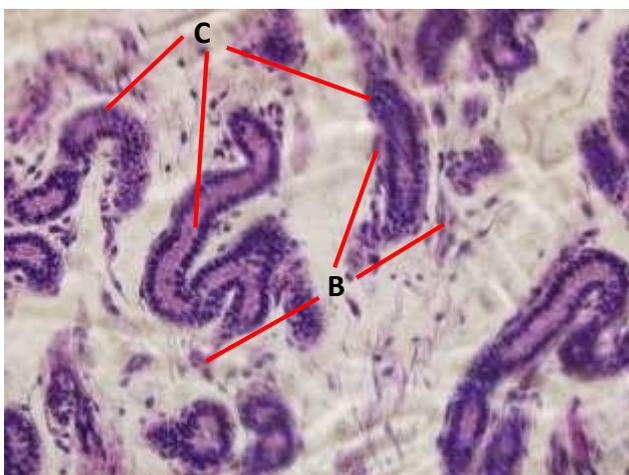
Cuadro N.-12

Laminas Histológicas de la alpaca n.-35.

35



**Fig.23 Lamina Histológica, CUD:** esta imagen se puede se puede apreciar la mucosa, con su glándula de células cilíndricas (A), con su epitelio de revestimiento de células cilíndricas (B), presencia de pequeños vasos sanguíneos (C) X40, H.E.



**Fig.24 Lamina Histológica, CUI:** se puede apreciar el endometrio con presencia de glándulas uterinas con células cilíndricas (A) y pequeños vasos sanguíneos en abundancia (B), X40 H.E

Der.

**Endometrio:** Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada Tejido conectivo: proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso el resto es difuso. Glándulas: poca cantidad de glándulas excepto en la zona proximal al miometrio.  
**Proximal al epitelio mucoso** alargadas y con contenido. Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple  
 Células del epitelio glandular: células basales y basófilas en toda la extensión.

**Miometrio:** más delgado en comparacion al endometrio con presencia de estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

Izq.

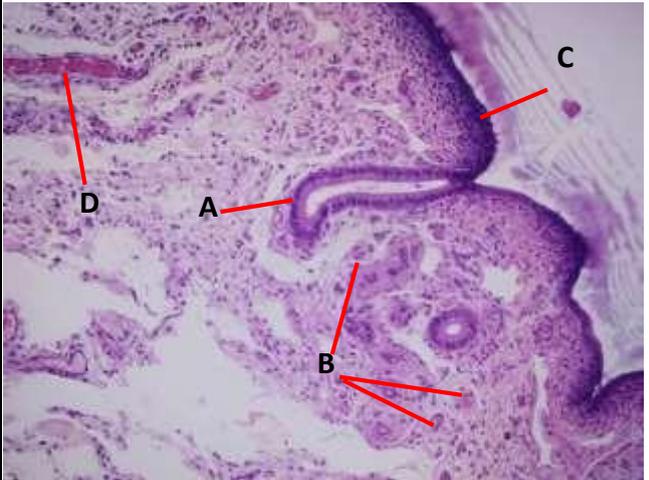
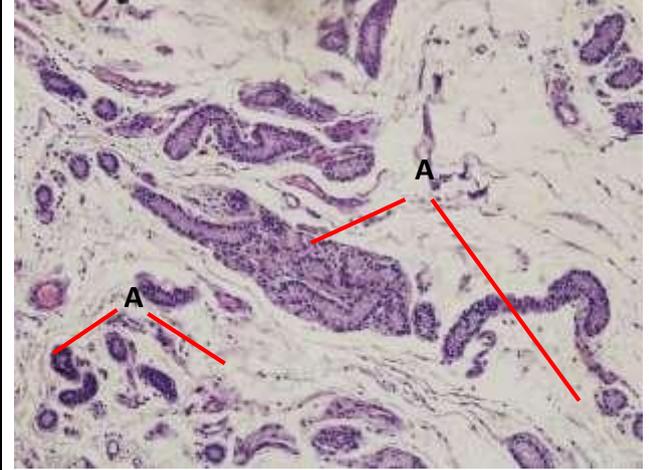
**Endometrio:** Más grueso que el miometrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. En la parte de la mucosa del endometrio presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con presencia de pequeños vasos sanguíneos. Las Glándulas están en todo el endometrio, en su mayoría situados próximos al miometrio estas son alargadas y algunas presentan fondos dilatados, las que se encuentran en la mucosa son menos alargados y todas con fondos glandulares dilatados. Las células que conforman el epitelio glandular son cilíndricas simples, las células próximas al miometrio tienen el núcleo central y muy basófilo, el núcleo ocupa casi todo el citoplasma teniendo actividad mitótica. Las células que conforman las glándulas en la parte de la mucosa endometrial se caracterizan por tener el núcleo, basal y ser células altas.

**Miometrio:** más delgado en comparacion al endometrio con presencia de estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.

**Perimetrio:** Delgado en comparacion al miometrio

Cuadro N.-13

Laminas Histológicas de la alpaca n.-37.

37		<p><b>Der.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada Tejido conectivo: proximal al epitelio denso y difuso en toda su extensión. Glándulas: Proximal al miometrio gran cantidad, proximal al epitelio con poco contenido. Todas son medianas. Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple. Células del epitelio glandular: Proximal al miometrio células basales, mas basófilas, con actividad mitótica marcada. Proximal al epitelio basales y menos basófilas.</p>
	<p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, más grueso con capa vascular grande, vasos de gran calibre.</p>	
	<p><b>Fig.25 Lamina Histológica, CUD:</b> se puede apreciar la mucosa con glándulas uterinas con revestimiento de células cilíndricas (A), pequeños vasos sanguíneos (B), pudiéndose ver la coloración acidofila con secreción de la mucosa (C), también hay presencia laguna hemorrágica (D). X20, H.E.</p>	<p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>
		<p><b>Izq.</b></p> <p><b>Endometrio:</b> Es más grueso que el miometrio y perimetrio, revestido por epitelio simple cilíndrico, con núcleos situados en la región basal. Con presencia de numerosas glándulas uterinas. Presenta pequeñas lagunas hemorrágicas con gran cantidad de presencia grandes vasos sanguíneos y la submucosa con mayor irrigación. Tejido conectivo areolar abundante, con células de mucosa gruesa, basófilo y basal. Serosa: Delgada Tejido conectivo: proximal al epitelio denso y difuso en toda su extensión. Glándulas: Proximal al miometrio gran cantidad, proximal al epitelio con poco contenido. Todas son medianas. Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple. Células del epitelio glandular: Proximal al miometrio células basales, mas basófilas, con actividad mitótica marcada. Proximal al epitelio basales y menos basófilas.</p>
<p><b>Fig.26 Lamina Histológica, CUI:</b> se puede apreciar el endometrio con presencia de vasos sanguíneos (A) laguna hemorrágica (B), recubriendo el endometrio. X20 H.E</p>	<p><b>Miometrio:</b> Delgado en comparación al endometrio, más grueso con capa vascular grande, vasos de gran calibre.</p>	
<p><b>Perimetrio:</b> Delgado en comparacion al miometrio</p>		

**Abreviaturas CUD:** Cuerno Uterino Derecho, **CUI:** Cuerno Uterino Izquierdo,

**HE:** Hematoxilina y Eosina.

## V. DISCUSION

En la fase folicular del ovario se caracteriza por la secreción de estrógenos **(Monika, 2010)**, la que conlleva a una fase proliferativa y esta se caracteriza por un aumento de grosor en el endometrio debido a la hipertrofia e hiperplasia de las glándulas y al alargamiento de las arterias **(Bernabé et al, 2010)**, estas características se aprecian en este estudio, por otra parte, también se muestra secreción en el endometrio que se presenta más en la fase lútea, una vez ocurrida la ovulación **(Bernabé et al, 2010)**, sin embargo esto no es característico de los camelidos, al tener una ovulación inducida por la copula **(Pan et al, 1992)**.

Sin embargo, las diferencias más notorias entre el cuerno derecho e izquierdo del día 4, es la vascularización no solo a nivel microscópico, sino también a nivel anatómico **(León 2011)**, donde se evidencia vasos de mayor calibre en el endometrio del cuerno izquierdo, esto explicaría no solo un mayor aporte sanguíneo sino también una mayor actividad glandular y por ende un mayor aporte de componentes de interés al medio uterino como la lecitina y sus glicoconjugados de unión que estarían involucrados en propiciar el ambiente adecuado para la implantación del embrión **(López y col 2014)**, y que ocurren en el 97% de los casos en el cuerno izquierdo **(Fernandez-Baca y col 1975)**.

Esta etapa correspondiente a la implantación del embrión al endometrio, constituye la etapa crítica para la sobrevivencia embrionaria y sin el equilibrio de sus componentes que aún del todo no han sido revelados conllevando a la pérdida gestacional temprana, a una baja tasa de natalidad, que en esta especie es de alrededor del 50% **(Novoa y Leyva 1996)**.

Asimismo, también el cuerno uterino izquierdo se ve favorecido por una permanente y mayor irrigación debido a que la arteria uterina derecha envía su rama medial derecha hacia el lado izquierdo aumentando el caudal sanguíneo de ese lado **(león 2011)**.

## VI. CONCLUSIONES

En la fase folicular del ciclo reproductivo de las alpacas (*Vicugna pacos*) de la raza Huacaya, bajo condiciones de Semiconfinamiento, se aprecia histológicamente un incremento en la proliferación del endometrio, mayor grosor y presencia de mayor número de glándulas uterinas y vasos sanguíneos, esto posiblemente esté relacionado a la presencia de estrógenos durante la fase folicular.

El endometrio de ambos cuernos uterinos, se encontraron presencia de vasos sanguíneos, pero en su mayoría vasos de mayor calibre se encontró en el cuerno uterino izquierdo.

Con respecto al miometrio y perimetrio en todas las láminas se mostraron las mismas características: fibras musculares lisas circulares y fibras musculares lisas longitudinales siendo estas más gruesas que el perimetrio y más delgadas que el endometrio, entre las dos tipos de fibras se encontraban gran cantidad de vasos sanguíneos, mientras que el perimetrio mostraba un epitelio pseudoestratificado.

Tal como se muestra en el cuadro N° 2 se pudo observar en la submucosa que el 76.92% (10) de las vistas histológicas del cuerno uterino izquierdo (CUI) presentaban abundante secreción sanguínea, mientras que en el cuerno uterino derecho (CUD) solo el 61.54% (8) presentaban abundante irrigación sanguínea. También se observa presencia de abundante cantidad de glándulas uterinas en el 100% (13) de las vistas histológicas tanto en el CUI como en el CUD, de igual manera se observó tejido areolar en el 100% de las vistas histológicas, en el

caso de las glándulas uterinas, estas presentaban un revestimiento de células cilíndricas. En la mucosa se observó que el 53.85% (7) de las vistas histológicas del CUI presentaban secreción mucosa, mientras que solo el 38.46% (5) de las vistas histológicas del CUD mostraban esta secreción, lo mismo ocurrió con las células de revestimiento, las cuales son cilíndricas de un color acidofilo y con posición del núcleo en la parte basal de la célula; esto se debió a que en el resto de las láminas no se observaba la mucosa por pérdida del tejido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, G. P., SUMAR, J., & GINTHER, O. J. (1990). *Effects of lactational and reproductive status on ovarian follicular waves in llama*. J Reprod Fert 90.
- ALEXANDER, S. L., & IRVINE, C. H. (1993). FSH and LH. En A. O. McKinnon, & J. L. Voss, *Equine Reproduction*. Lea & Febiger (págs. 121 - 132).
- BIOENCICLOPEDIA. (2016). Obtenido de <http://www.bioenciclopedia.com/alpaca/>
- BERNABÉ S., A., NAVARRO C., J. A., & PALLARÉS M., F. J. (2010). *Citología e histología veterinaria*. Murcia: Universidad de Murcia.
- EXCELMES L., A. (2006). Estudio macro-microscópico de la involución uterina postparto en Alpacas. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, 7(4).
- FAO. (1996). *Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FONSECA L., A. A., MARTEL Y C., S., ROJAS B., V. B., FLORES A., V. G., & VELA L., S. T. (2013). *Investigación científica en salud con enfoque cuantitativo*. Huánuco.
- FUNDO PACOMARCA. (2016). Obtenido de <http://www.pacomarca.com/informacion-basica-de-la-alpaca.html>
- GIGLI, I., RUSSO, A., & AGÜERO, A. (2006). Consideraciones sobre la dinámica ovárica en equino, bovino y camélidos sudamericanos. *InVet*, 8(1), 183 - 204.
- HUANCA, T., APAZA, N., & GONZÁLES, M. (2007). Experiencia del INIA en el fortalecimiento del banco de germoplasma de camélidos domésticos. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 15, 186 - 194.

- INEI. (2012). IV CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2012. Obtenido de <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/> 34
- LÓPEZ C., V., VÁSQUEZ C., M., HUANCA L., W., SANTIANI A., A., BARBEITO, C., CANUZZI A., C., . . . RODRÍGUEZ G., J. (2014). Estudio lectinhistoquímico del útero de alpacaS (*Vicugna pacos*) bajo tratamiento superovulatorio. *Rev Inv Vet Perú*, 25 (1), 1 - 15.
- MONIKA P. (2010). Compendio de reproducción animal. Uruguay: Intervet.
- OLIVERA L, ZAGO D., LEISER R., JONES C., & BEVILACQUA E. (2003). Placentation in the alpaca, *Lama pacos*. *Embryol Anat*, 207, 45 - 62.
- OLIVERA M., L. (2007). Histological Characterization utero- placentaries membranes of the alpaca. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 15, 202 - 2014.
- PAN, G., ZHAO, X., CHEN, S., JIANG, S., HUANG, Y., ZU, Y., & HUANG, H. (1992). The ovulation inducing effect of seminal plasma in the Bactrian camel. *Proceedings of the first International Camel Conference* (págs. 159 - 161). R&W Publications, Newmarket.
- SAWYER, H. R., SMITH, P., HEATH, D. A., JUENGEL, J. L., WAKEFIELD K., S. T., & MCNATTY, P. (2002). Formation of ovarian follicles. *Biol Reprod*, 66(4), 1134 - 1150.
- VALENCIA M. (2007). *Microvascularización del útero de la alpaca*. Puno - Perú: Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Principales características zootécnicas de las 13 Alpacas  
seleccionadas para el estudio.**

<b>N.-</b>	<b>Peso en Kg</b>	<b>C.C</b>	<b>Edad en años</b>
<b>3</b>	34,3	3,5	4
<b>6</b>	37,7	3,5	3
<b>7</b>	35,3	3,5	2
<b>8</b>	34,3	3,5	2
<b>10</b>	34	3,5	2
<b>11</b>	32,1	3,5	2
<b>14</b>	30	3,5	2
<b>20</b>	36	3,5	2
<b>23</b>	31,3	3,5	2
<b>25</b>	35,4	3,5	2
<b>28</b>	37	3,5	2
<b>35</b>	38	3,5	2
<b>37</b>	37,6	3,5	2
$\bar{X}$	34,85	3,50	2,38
<b>D.E.</b>	2,53	0,00	0,96

**Anexo 2. Número de alpacas que presentaban características histológicas del endometrio, en abundancia y en forma reducida o ausente.**

Características histológicas del endometrio		Abundante	%	Reducido /ausente	%
Cuerno izquierdo	Presencia de vasos sanguíneos	10	76.92 %	3	23.08 %
	Glándulas uterinas	13	100.00 %	0	0.00 %
	Tejido areolar	13	100.00 %	0	0.00 %
	Secreción	7	53.85 %	6	46.15 %
	Revestimiento de células cilíndricas	7	53.85 %	6	46.15 %
Cuerno derecho	Presencia de vasos sanguíneos	8	61.54 %	5	38.46 %
	Glándulas uterinas	13	100.00 %	0	0.00 %
	Tejido areolar	13	100.00 %	0	0.00 %
	Secreción	5	38.46 %	8	61.54 %
	Revestimiento de células cilíndricas	5	38.46 %	8	61.54 %

### Anexo 3. Fotografías correspondientes al trabajo de campo en el centro de producción de Kotosh.



1



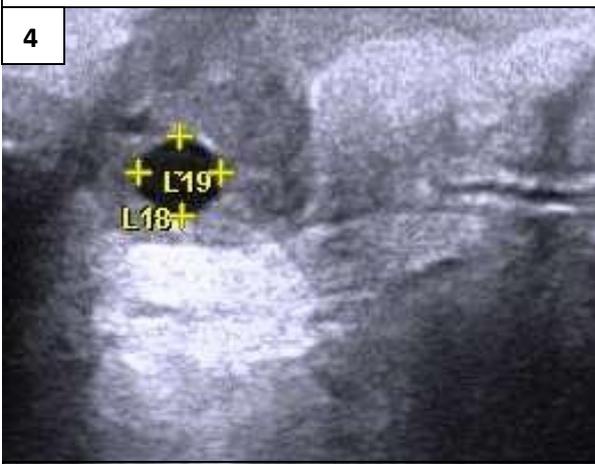
2

1. Alpacas seleccionadas para realizar el estudio.
2. Ecografía trans rectal.

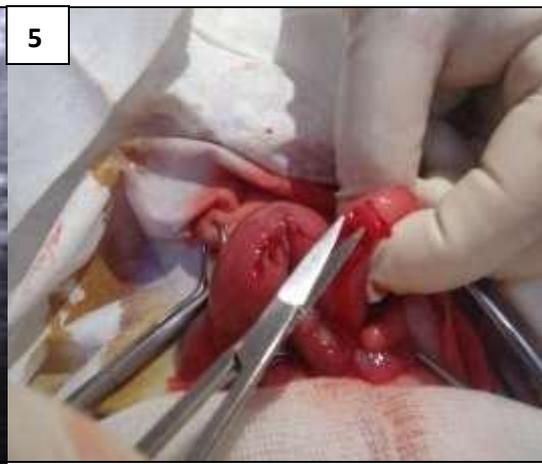


3

3. Estudio ecográfico de la dinámica folicular, para detectar el folículo preovulatorio.



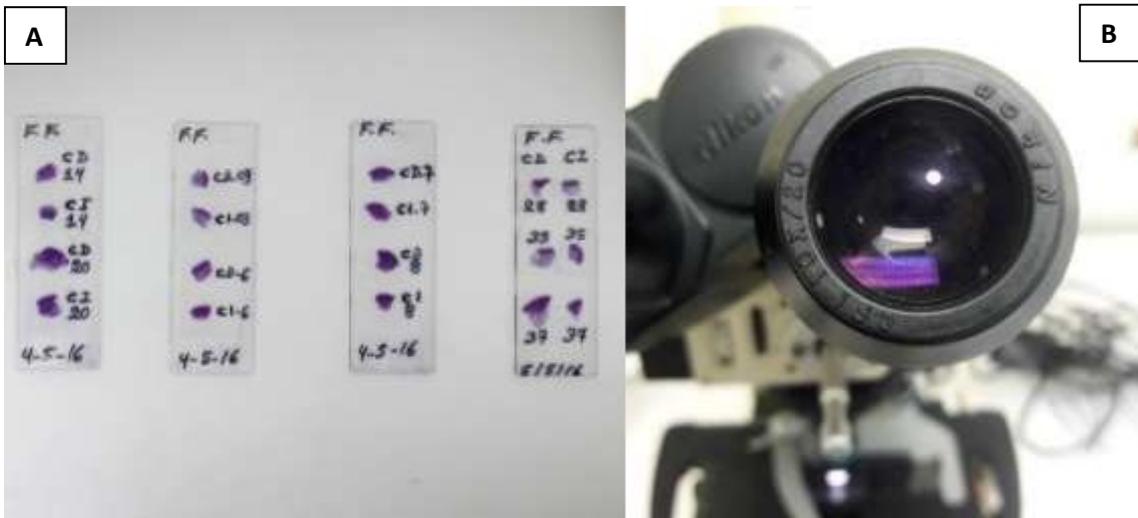
4



5

4. Detección del folículo en el ecógrafo.
5. Extracción del tejido uterino para luego ponerlo en un medio de formol.

**Anexo 4. Fotografías correspondientes a la descripción de las láminas histológicas en el laboratorio de Histopatología del SENASA.**



- A. Láminas obtenidas del endometrio de las alpacas seleccionadas procesadas en el laboratorio de histopatología del SENASA.**
- B. Microscopio usado para la descripción de las láminas histológicas.**



- C. Descripción de las láminas histológicas en el laboratorio de histopatología del SENASA.**
- D. Laboratorio de histopatología (SENASA)**

**Anexo 5. Descripción de las características histológicas del endometrio fase folicular en la ficha de recolección de datos.**

CODIGO: 3	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> presente	<b>Epitelio:</b> presente	
	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	
	<b>Miometrio:</b> muestra estrato vascular ente capa muscular longitudinal externa y circular interna	<b>Miometrio:</b> muestra estrato vascular ente capa muscular longitudinal externa y circular interna	
	<b>Serosa:</b> delgada	<b>Serosa:</b> delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso.	
	<b>Glándulas:</b> proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido.	<b>Glándulas:</b> proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> cilíndrico simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> cilíndrico simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.	

CODIGO: 6	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> presente	<b>Epitelio:</b> presente	
	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	
	<b>Miometrio:</b>	<b>Miometrio:</b> muestra estrato vascular ente capa muscular longitudinal externa y circular interna	
	<b>Serosa:</b> Delgada	<b>Serosa:</b> delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al miometrio y al epitelio es densa, el resto es difuso.	
	<b>Glándulas:</b> proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido.	<b>Glándulas:</b> proximales al miometrio numerosas, pequeñas y sin contenido; proximales al epitelio mucoso son menos numerosas, más alargadas, y poseen contenido.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> cilíndrico simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> cilíndrico simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada. Proximal al epitelio mucoso núcleo basal y menos basófilo.	

CODIGO: 7	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> no presente	<b>Epitelio:</b> no presente	La muestra aparentemente está incompleta
	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	
	<b>Miometrio:</b>	<b>Miometrio:</b>	
	<b>Serosa:</b> delgada	<b>Serosa:</b> delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al miometrio denso y el resto es difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al miometrio denso y el resto es difuso.	
	<b>Glándulas:</b> pequeñas y sin contenido	<b>Glándulas:</b> pequeñas y sin contenido	
40x	<b>Células del epitelio mucoso:</b> ausente	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> ausente	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada.	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio las células muestran núcleo basal y basófilo con una actividad mitótica elevada.	
	Proximal al epitelio de la mucosa, glándulas más desarrolladas, núcleo basal y menos basófilo.	Proximal al epitelio de la mucosa, glándulas más desarrolladas, núcleo basal y menos basófilo.	

CODIGO: 8	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> presente	<b>Epitelio:</b> Presente	
	<b>Endometrio:</b> Casi del mismo grosor de el miometrio	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio	
	<b>Miometrio:</b> Capa vascular está más apreciable entre circular interna y longitudinal externa	<b>Miometrio:</b> Capa vascular está más apreciable entre circular interna y longitudinal externa	
	<b>Serosa:</b> Engrosada por proceso inflamatorio.	<b>Serosa:</b> engrosada.	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> Denso proximal al miometrio y al epitelio de la mucosa. El resto más denso.	<b>Tejido conectivo:</b> Denso proximal al miometrio y al epitelio de la mucosa. El resto más denso.	
	Presencia de vasos de gran calibre.	Presencia de vasos de gran calibre.	
	<b>Glándulas:</b> pequeñas y abundantes proximales al miometrio.	<b>Glándulas:</b> pequeñas y abundantes proximales al miometrio.	
	Proximal al epitelio mucosa son menos numerosos y más alargadas con contenido.	Proximal al epitelio mucosa son menos numerosos y más alargadas con contenido.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Cilíndrico simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Cilíndrico simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio, células pequeñas, núcleo no tan basal, más central.	<b>Células del epitelio glandular:</b> proximal al miometrio, células pequeñas, núcleo no tan basal, más central.	

<b>CODIGO: 10</b>	<b>CUERNO IZQUIERDO</b>	<b>CUERNO DERECHO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>4x</b>	<b>Epitelio:</b> presente	<b>Epitelio:</b> presente	
	<b>Endometrio:</b> Más grueso que el miometrio	<b>Endometrio:</b> Más grueso que el miometrio	
	<b>Miometrio:</b> No se aprecia el estrato vascular	<b>Miometrio:</b> No se aprecia el estrato vascular	
	<b>Serosa:</b> Serosa delgada	<b>Serosa:</b> Serosa delgada	
<b>10x</b>	<b>Tejido conectivo:</b> Denso en toda su extensión	<b>Tejido conectivo:</b> Denso en toda su extensión excepto proximal al epitelio.	
	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio son redondas pequeñas e inmaduras y proximal al epitelio mucosa están más desarrolladas largas y con contenido.	<b>Glándulas:</b> Proximal al epitelio mucoso son largas y vacías. Proximal al miometrio se hacen más pequeñas y muestran contenido.	
<b>40x</b>	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Cilíndrico simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Cilíndrico simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo con actividad mitótica.	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo.	
	Proximales al epitelio más basales y menos basófilos	Proximales al epitelio más basales y menos basófilos	

CODIGO: 11	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> presente	<b>Epitelio:</b> presente	
	<b>Endometrio:</b> Delgado q el miometrio	<b>Endometrio:</b> Delgado q el miometrio	
	<b>Miometrio:</b> Engrosado	<b>Miometrio:</b> Engrosado y no se observa el estrato vascular.	
	<b>Serosa:</b> Delgado	<b>Serosa:</b> Delgado	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al endometrio denso, proximal al epitelio mucoso difuso	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al endometrio denso, proximal al epitelio mucoso difuso	
	<b>Glándulas:</b> Proximal al endometrio pequeñas numerosas y sin contenido. Proximal al epitelio de la mucosa pocas glándulas.	<b>Glándulas:</b> Proximal al endometrio pequeñas numerosas y sin contenido. Proximal al epitelio de la mucosa pocas glándulas.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Cilíndrico simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Cilíndrico simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo.	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilo.	
	Proximales al epitelio mucoso más basales y las que presentan más contenido son más basófilos.	Proximales al epitelio mucoso más basales y las que presentan más contenido son más basófilos.	

CODIGO: 14	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> ausente	<b>Epitelio:</b> Ausente.	
	<b>Endometrio:</b> El endometrio es más delgado que el miometrio	<b>Endometrio:</b> Más grueso el miometrio.	
	<b>Miometrio:</b> es más grueso que el endometrio.	<b>Miometrio:</b> Más delgado que el endometrio.	
	<b>Serosa:</b> Delgada.	<b>Serosa:</b> Delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al miometrio un poco denso. Proximal a la mucosa menos denso	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al miometrio es denso y difuso en toda su extensión.	
	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.	
	Proximal al epitelio mucosa se observa un poco más grande y algunos muestran contenido.	Proximal al epitelio mucosa se observa un poco más grande y algunos muestran contenido.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Ausente	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Ausente	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y más basófilo con proceso de mitosis.	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y más basófilo con proceso de mitosis.	
	Proximales al epitelio núcleo basal y menos basófilo.	Proximales al epitelio núcleo basal y menos basófilo.	
	<b>Serosa.</b> Normal	<b>Serosa.</b> Epitelio de células planas	

CODIGO: 20	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> Presente.	<b>Epitelio:</b> Presente.	
	<b>Endometrio:</b> Más delgado que el miometrio	<b>Endometrio:</b> Más delgado que el miometrio	
	<b>Miometrio:</b> Más grueso que el endometrio con el estrato vascular desarrollado	<b>Miometrio:</b> Más grueso que el endometrio con el estrato vascular desarrollado	
	<b>Serosa:</b> Delgada	<b>Serosa:</b> Delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al endometrio y al epitelio de la mucosa es denso y el resto difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al endometrio es denso y el resto difuso.	
	Presencia de vasos de gran calibre.	Presencia de vasos de gran calibre.	
	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.	
	Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido	Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio Cilíndrico Simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio Cilíndrico Simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y menos basófilo. Proximales al epitelio células basales y más basófilos.	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y menos basófilo. Proximales al epitelio células basales y más basófilos.	

CODIGO: 23	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> ausente.	<b>Epitelio:</b> Presente.	
	<b>Endometrio:</b> Más grueso que el miometrio con presencia de vasos d gran calibre.	<b>Endometrio:</b> Más grueso que el miometrio con presencia de vasos d gran calibre.	
	<b>Miometrio:</b> estrato vascular entre desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.	<b>Miometrio:</b> estrato vascular entre desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.	
	<b>Serosa:</b> Delgada	<b>Serosa:</b> Delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al endometrio y al epitelio de la mucosa es denso y el resto difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> Proximal al endometrio y al epitelio es denso y el resto difuso.	
	Presencia de vasos de gran calibre.	Presencia de vasos de gran calibre.	
	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio abundantes, pequeñas y con algo de contenido.	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio abundantes pequeñas y vacías.	
	Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido.	Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad medianas y con contenido. Mayor cantidad de glándulas que el cuerno izquierdo.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y menos basófilo. Proximales al epitelio células basales y más basófilas.	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilos con poca actividad mitótica. Proximales al epitelio glándulas pequeñas con contenido presenta células basales y más basófilas casi sin actividad mitótica.	

CODIGO: 25	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	Epitelio: presente.	Epitelio: presente.	
	Endometrio: presencia de vasos	Endometrio: presencia de vasos	
	Miometrio: más grueso con estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.	Miometrio: más grueso con estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.	
	Serosa: Delgada	Serosa: Delgada	
10x	Tejido conectivo: proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso en donde sostienen a las glándulas inmaduras, el resto es difuso.	Tejido conectivo: proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso en donde sostienen a las glándulas inmaduras, el resto es difuso.	
	Glándulas: Proximal al miometrio en gran cantidad, pequeñas y vacías.	Glándulas: Proximal al miometrio en gran cantidad, pequeñas y vacías.	
	Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad, medianas y algunas presentan contenido.	Proximal al epitelio de la mucosa en menor cantidad, alargadas y algunas presentan contenido.	
40x	Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple	Células del Epitelio mucoso: Epitelio cilíndrico Simple	
	Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilos con gran actividad mitótica. Proximales al epitelio mucoso glándulas pequeñas con contenido presenta células basales y menos basófilas.	Células del epitelio glandular: Proximales al miometrio muestran células del núcleo basal y basófilos con gran actividad mitótica. Proximales al epitelio mucoso glándulas pequeñas con contenido presenta células basales y menos basófilas.	

CODIGO: 28	CUERNO IZQUIERDO	CUERNO DERECHO	OBSERVACIONES
4x	<b>Epitelio:</b> presente.	<b>Epitelio:</b> presente.	
	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio con presencia de vasos grandes.	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio con presencia de vasos grandes.	
	<b>Miometrio:</b> presencia de estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.	<b>Miometrio:</b> presencia de estrato vascular bien desarrollado entre capa circular interna y longitudinal externa.	
	<b>Serosa:</b> Delgada	<b>Serosa:</b> Delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso el resto es difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso el resto es difuso.	
	<b>Glándulas:</b> poca cantidad de glándulas excepto en la zona proximal al miometrio. Proximal al epitelio mucoso alargadas y con contenido.	<b>Glándulas:</b> poca cantidad de glándulas excepto en la zona proximal al miometrio. Proximal al epitelio mucoso alargadas y con contenido.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> células basales y basófilas en toda la extensión.	<b>Células del epitelio glandular:</b> células basales y basófilas en toda la extensión.	

<b>CODIGO: 35</b>	<b>CUERNO IZQUIERDO</b>	<b>CUERNO DERECHO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>4x</b>	<b>Epitelio:</b> presente.	<b>Epitelio:</b> presente.	El endometrio izquierdo más grueso que el derecho.
	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio.	<b>Endometrio:</b> más grueso que el miometrio.	
	<b>Miometrio:</b>	<b>Miometrio:</b>	
	<b>Serosa:</b> Delgada	<b>Serosa:</b> Delgada	
<b>10x</b>	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al epitelio mucoso denso el resto es difuso.	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al epitelio mucoso y endometrio es denso el resto es difuso.	
	<b>Glándulas:</b> proximal al miometrio medianas y sin contenido. Proximal al epitelio mucoso son menos numerosas, un poco más grandes	<b>Glándulas:</b> poca cantidad de glándulas excepto en la zona proximal al miometrio. Proximal al epitelio mucoso alargadas y con contenido.	
<b>40x</b>	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> células basales y basófilas en toda la extensión.	<b>Células del epitelio glandular:</b> células basales y basófilas en toda la extensión.	

<b>CODIGO: 37</b>	<b>CUERNO IZQUIERDO</b>	<b>CUERNO DERECHO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
4x	<b>Epitelio:</b> ausente.	<b>Epitelio:</b> presente.	El endometrio izquierdo más grueso que el derecho.
	<b>Endometrio:</b> más delgado que el miometrio.	<b>Endometrio:</b> más delgado que el miometrio.	
	<b>Miometrio:</b> más grueso con capa vascular grade, vasos de gran calibre.	<b>Miometrio:</b> más grueso con capa vascular grade, vasos de gran calibre.	
	<b>Serosa:</b> Delgada	<b>Serosa:</b> Delgada	
10x	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al epitelio denso y difuso en toda su extensión.	<b>Tejido conectivo:</b> proximal al epitelio denso y difuso en toda su extensión.	
	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio gran cantidad, proximal al epitelio con poco contenido. Todas son medianas.	<b>Glándulas:</b> Proximal al miometrio gran cantidad, proximal al epitelio con poco contenido. Todas son medianas.	
40x	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> ausente	<b>Células del Epitelio mucoso:</b> Epitelio cilíndrico Simple	
	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximal al miometrio células basales, mas basofilas, con actividad mitótica marcada.	<b>Células del epitelio glandular:</b> Proximal al miometrio células basales, mas basofilas, con actividad mitótica marcada.	
	Proximal al epitelio basales y menos basofilas.	Proximal al epitelio basales y menos basofilas.	

## NOTA BIOGRÁFICA



**Charles Daniel Contreras Sanchez**

### **DATOS PERSONALES**

Apellido paterno : CONTRERAS  
Apellido materno : SANCHEZ  
Nombres : Charles Daniel  
Fecha de nacimiento : 27 de Octubre 1991

### **EDUCACIÓN**

Primaria : I.E.P Señor de los Milagros – Huánuco (2003)  
Secundaria : G.U.E Leoncio Prado –Huánuco(2008)  
Superior : Universidad nacional Hermilio Valdizan  
: Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia  
: E.A.P Medicina Veterinaria (2014)  
Grado obtenido : Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia  
(2015)



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

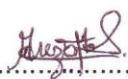
En la ciudad de Huánuco, Distrito de Pillco Marca, a los veinticuatro días del mes de noviembre del 2017, siendo las doce horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de la Tesis Titulada: **“ESTUDIO HISTOLÓGICO DEL ENDOMETRIO EN ALPACAS (*Vicugna pacos*) DE LA RAZA HUACAYA EN LA FASE FOLICULAR BAJO CONDICIONES DE SEMICONFINAMIENTO”**; del Bachiller **Charles Daniel CONTRERAS SANCHEZ**, para OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO, estando integrado por los siguientes miembros:

- Mg. Marcé PÉREZ SAAVEDRA                      Presidente
- Mg. Ernestina ARIZA AVILA                    Secretario
- Dr. Christian ESCOBEDO BAILÓN            Vocal

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue ..... *Aprobado* ....., con la nota de *Dieciséis* ..... (16), con el calificativo de: *Bueno* .....

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas ..... *1:30 p.m.* ....., en fe de la cual firmamos.

  
.....  
Mg. Marcé Pérez Saavedra  
PRESIDENTE

  
.....  
Mg. Ernestina Ariza Avila  
SECRETARIA

  
.....  
Dr. Christian Escobedo Bailón  
VOCAL