



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS**

**DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA DE OVIDUCTO EN BOVINO (*Bos taurus*)**

**PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**

**LUIS HUMBERTO INGA HUERTAS**

**BACHILLER DE MEDICINA VETERINARIA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo primero a mi madre por su ayuda constante y perseverante; desde el cielo a mi padre y a mi abuela los cuales están guiándome en la vida en mí día a día. De igual manera, a mi amigo Rober ya que sin su ayuda no podría ser el profesional que deseo lograr ser en un tiempo cercano y Tania esto va para ti, gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Médico Veterinario Magister Lyana Quispe Ochoa profesora de Histología y Patología veterinaria de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Alas Peruanas, por su paciencia y sobre todo por su tiempo a la realización la presente investigación.

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue identificar las estructuras histológicas del oviducto bovino de la raza Criolla (*Bos Taurus*), siendo esta raza bovina, la que mayor población tiene a nivel nacional. La población de ganado que fue involucrado en el presente estudio, está ubicada en la provincia de Cajabamba, del departamento de Cajamarca. Las muestras consistieron en oviductos bovinos, que se tomaron de las gónadas de 20 vacas criollas adultas de 2 a 3 años de edad, con un peso relativo de 230 a 280kg, recientemente beneficiadas, las muestras pasaron por un proceso de formalización, mostrándose un PH 7. Las muestras formolizadas, fueron enviadas a la ciudad de Lima para la preparación de las láminas histológicas. Para la elaboración de esta investigación, se utilizaron dos tipos de tinciones: Hematoxilina Eosina siendo útil, para diferenciar la musculatura, glóbulos rojos, fibras, núcleo como también el citoplasma de las células. Con la Hematoxilina los núcleos se tiñeron de un color azul o morado y con la Eosina el citoplasma se mostró con una coloración rosada. La otra tinción que se empleó fue el Tricrómico de Masson siendo útil porque se diferenció las fibras colágenas con una coloración azul claro o verde, el músculo se apreció con un color rojo o rosado y los núcleos celulares de color azul oscuro. Las láminas histológicas obtenidas se leyeron, utilizando microscopía óptica de luz DM750/ICC50HD, Leica y se digitalizaron las imágenes relevantes. La elaboración de esta investigación, desde la recopilación de datos, elaboración de campo hasta la culminación de la tesis de la presente investigación se llevó a cabo desde mayo hasta septiembre del 2018.

**PALABRAS CLAVE:** Oviducto, Vacunos, Criolla, Cajabamba, Hematoxilina eosina, Tricrómico de Masson.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to identify the histological structures of the bovine cattle of the Criolla breed (*Bos Taurus*), being this bovine race, the older population has a national level. The cattle population that was involved in the present study is located in the province of Cajabamba, department of Cajamarca. The samples consisted of bovine oviducts, which were taken from the gonads of 20 adult Criolla cows from 2 to 3 years of age, with a relative weight of 230 to 280 kg, recently benefited, the samples of a formalization process, showing in a PH 7. The formalized samples were sent to the city of Lima for the preparation of the histological slides. For the elaboration of this investigation, two types of stains are used: Hematoxylin Eosin being useful, to differentiate the musculature, red blood cells, fibers, nucleus as well as the cytoplasm of the cells. With hematoxylin the nuclei were stained a blue and purple color and with Eosin the cytoplasm was shown with a pink coloration. The other song that was used was Masson's trichrome being useful because it differentiates the collagen fibers with a light blue or green coloration, the muscle was appreciated with a red and pink color and the dark blue cell nuclei. The histological sheets are converted into legends, using light microscopy DM750 / ICC50HD, Leica and the relevant images are digitized. The elaboration of this investigation, from the data collection, the elaboration of a field until the culmination of the thesis of the present investigation, is presented from May to September 2018.

**KEY WORDS:** Oviduct, Bovine, Creole, Cajabamba, Hematoxylin Eosin, Masson's Trichrome.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT .....	iv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
IV. RESULTADOS .....	22
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES .....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	31
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	32
ANEXOS.....	37

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente Cajamarca es considerado una de las cuencas más importantes en la crianza y explotación del ganado del vacuno. Según el censo agropecuario, realizado en el año 2012 dio como resultado, la cifra de 724,478 cabezas de ganado vacuno en Cajamarca, constituyéndose en diferentes razas y porcentajes: Holstein 72,603 (10%), Brown Swiss 93,571 (12.9%), Gyr/Cebú 21,168 (2.9%) y Criollas 501,270 (69.3%). Las razas criollas normalmente suelen emplearse por su triple propósito: carne, leche y trabajo. Esta raza, responde adecuadamente al engorde intensivo, alcanzando incrementos entre 90 a 120 kg en 90 días de engorde, gracias a su gran aptitud de engorde compensatorio. Dado que las áreas agrícolas de Cajabamba tienen una pendiente de suelo mayor de 25<sup>0</sup>, haciendo dificultoso la utilización de maquinaria agrícola. Una alternativa para este problema por parte de los pobladores, es el uso de yuntas para labores agrícolas, el uso de esta raza como transporte comunal y familiar. Mencionados los datos anteriores demuestran la importancia del cuidado de esta producción. Teniendo en cuenta el conocimiento de las estructuras macroscópicas de los diferentes órganos y sistemas como también de las estructuras microscópicas mediante histología o en tal caso histopatología según sea el caso. Los problemas en el oviducto como la salpingitis, son la consecuencia de una infección uterina, teniendo como agente causal la *Escherichia coli*. La salpingitis no es más que una inflamación difusa del oviducto dando como secuela los quistes tuboovárico y obviamente no permitiendo la fertilización. En el oviducto se manifiestan funciones específicas las cuales son: el transporte de gametos, la capacitación espermática, la reacción acrosómica, la fertilización y las primeras divisiones mitóticas del embrión, así como el responsable del transporte del ovulo fecundado hasta su implantación en el útero. La correcta información de la anatomía macroscópica y microscópica ayudará a entender si la fertilización tuvo éxito o no. Histológicamente, en el istmo tiene más capa muscular, con una luz estrecha, dando las características ideales para que funcione como reservorio espermático y ocurra la capacitación espermática.

Por lo tanto, la presente investigación, tuvo como objetivo la descripción histológica del oviducto bovino de la raza criolla (*Bos taurus*), mostrándose la anatomía normal histológica estructural de las diferentes porciones el cual compone el oviducto: el infundíbulo, la ampolla y el istmo. Aún más teniendo en cuenta la importancia que tiene la ampolla como lugar en donde se realiza la fecundación. Nuevas investigaciones sobre la descripción histológica de una raza bovina tan importante en el país, siempre será de gran ayuda para la preservación de la raza bovina criolla (*Bos taurus*).

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 El Bovino

#### 2.1.1 Generalidades

*Bos primigenius* o *Bos taurus* es el nombre científico que se le asignó a la vaca o toro doméstico europeo y norasiático. Se denomina *Bos primigenius indicus* a los cebúes y otras razas bovinas domésticas provenientes del mismo tronco. Se trata de un mamífero rumiante de gran tamaño y cuerpo robusto, con grandes variaciones que oscilan desde 147 a 1363 kg, teniendo una longitud de unos 250 cm (sin contar la cola) y una altura hasta la cruz que varía entre 120 a 150 cm dependiendo del individuo (1).

La descripción taxonómica es la siguiente: (1)

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Artiodactyla

Suborden: Ruminantia

Familia: Bovidae

Subfamilia: Bovinae

Género: *Bos*

Especie: *B. primigenius*

Subespecie: *B. p. taurus*

Al iniciarse la República del Perú, los nuevos propietarios de los feudos, en la sierra del país, iniciaron una serie de cruzamientos con reproductores importados (Shorthorn Lechero, Simmental, Normando, Jersey, Ayrshire). A mediados del siglo pasado, el cruzamiento se intensificó a través del uso de la inseminación en haciendas tecnificadas, después en la Sociedad Agraria de Interés Social (SAIS) y cooperativas (2).

Es aquí donde se intensifica el ganado de raza criolla, siendo muy versátil y adaptable a los climas fue criado especialmente por pequeños y medianos criadores. Actualmente predomina en la sierra, en las comunidades campesinas (2).

Las razas criollas suelen emplearse por su triple propósito: carne, leche y trabajo. Responden adecuadamente al engorde intensivo, alcanzando incrementos entre 90 a 120kg en 90 días de engorde, gracias a su gran aptitud de engorde compensatorio (2). Por otro lado, dado que las áreas agrícolas de la sierra, tiene una pendiente igual o mayor a 25 por ciento (3), se hace muy difícil la utilización de maquinaria agrícola, una alternativa a este problema es el uso de yuntas para labores agrícolas y el uso de esta raza como transporte comunal y familiar (2). En las regiones de Ancash, Apurímac, Ayacucho y Cajamarca, existe más del 60 por ciento de la población de estas regiones que utilizan animales para realizar trabajos agrícolas o pecuarios (4).

La raza criolla posee una alta rusticidad, adaptabilidad a medios difíciles y por ende una baja productividad. Además, nuestro bovino de raza criolla, tiene características morfológicas especiales que se mantiene aún hoy en día. Se reproducen en condiciones de altura, clima frío y medio ambiente pobre: alimentación, pasturas, sanidad y manejo. (5)

### 2.1.2 Características reproductivas

Anatómicamente el sistema reproductor del bovino se compone de: dos ovarios, dos oviductos y un útero de las cuales se subdividen en dos cuernos uterinos, un cuerpo, un cuello o cérvix, una vagina y una vulva. Una de las estructuras más importantes es el oviducto porque es aquí donde se realiza la fecundación (6).

### 2.1.3 Oviducto

Los oviductos tienen diferentes nombres, los cuales puede ser: tubos uterinos, trompas de Falopio o salponges. Tienen como características anatómicas el ser tubos musculo - membranosos muy estrechos la cuales discurren, en forma serpenteada por el

mesosalpinx (7). Miden alrededor de 25-30cm y a diferencia del oviducto de las yeguas son mucho menos sinuosas (8). El oviducto desciende ventralmente del ovario, el cual sube bruscamente hacia el centro de las espirales del cuerno correspondiente, terminando en dirección caudal lográndose así, unir al extremo de dicho cuerno (9). Cada oviducto esta cranealmente al inicio y en la parte lateral de la bolsa ovárica, para luego estar caudalmente en la parte medial de la misma. Es por esta razón que la bolsa ovárica tiene al mesosalpinx, que es el pliegue peritoneal que cubre los oviductos (10).

Los oviductos, se extienden de manera bilateral desde los ovarios hasta el útero (9), teniendo distintas funciones como, el transportarte del óvulo desde el ovario hasta el útero, proveyendo un medio ambiente adecuado para la fecundación y el desarrollo inicial del cigoto hasta lograr su etapa de mórula (11), en un ambiente adecuado permanece el óvulo de un alrededor de 3-5 días a la espera de ser fecundado por el espermatozoo (7).

Como ya se explicó, los oviductos permiten el transporte de los ovocitos después de la ovulación (12). Si el caso de tratarse de una fecundación externa, como pasa en los animales acuáticos (peces, anfibios y estrellas de mar), los ovocitos saldrán del cuerpo de la hembra para ser fecundados; en el caso de una fecundación interna (vivíparos, ovíparo y ovíparo), el desplazamiento es siempre en el interior del oviducto de la hembra en donde se lograrán encontrarse con los espermatozoides (12).

El oviducto mantiene los requerimientos del ovocito recién ovulado, favorece en demasía a la capacitación espermática, contribuye a evitar la polispermia (9), removiendo los oocitos de la superficie ovárica mediante los cilios hacia el infundíbulo y provee el ambiente necesario para el mismo oocito y el desarrollo temprano del embrión (13). Existe una relación anatómica entre el ovario y el oviducto en los mamíferos domésticos. El ovario se encuentra anatómicamente en una bolsa ovárica abierta, a diferencia de otras especies tales como la rata y ratón el cual está en un saco cerrado; en bovinos y

ovinos, la bolsa ovárica se encuentra de manera ancha y abierta (14). El oviducto, se sitúa sobre el saco formando un pliegue del extremo libre del ligamento ancho, el cual envuelve al ovario (8).

#### 2.1.4 Anatomía del oviducto

El oviducto de los mamíferos domésticos se representan cuatro regiones conocidas: infundíbulo, ampolla e istmo, algunos autores consideran una cuarta región útero-tubárica (9), que está considerada como parte del istmo. (15):

#### 2.1.5 Región infundíbulo

##### 2.1.5.1 Fimbria

Las fimbrias se caracterizan por tener proyecciones terminales en dirección al ovario, ellas están libres excepto en un punto del polo superior del ovario (14). Es la parte anatómica que corresponde a la zona que se relaciona el ovario con el oviducto, siendo la fimbria la primera porción del infundíbulo, estando unida al borde del saco ovárico (8), el borde de este tiene prolongaciones irregulares llamadas fimbrias y se sitúan en la parte lateral del ovario, en el margen libre del mesosalpinx (7). Los movimientos peristálticos toman parte activa para atraer el óvulo maduro hacia la trompa uterina. Cuando un óvulo fecundado cae en la cavidad peritoneal y continúa su desarrollo durante un tiempo, se habla de un embarazo extrauterino (7).

##### 2.1.5.2 Infundíbulo

El infundíbulo estructuralmente tiene una forma semejante a un embudo y esta al final del oviducto (16), rodeando los ovarios y recolectando el ovocito maduro recién ovulado, evitando que éstos caigan a la cavidad abdominal (7).

Al interior del infundíbulo y la ampolla existen vellosidades los cuales, se mueven rítmicamente para lograr el transportarte del óvulo, que viajara a lo largo del oviducto hasta llegar al sitio de la fertilización (7). Tiene como característica el tener una luz amplia, una pared que tiene largos e irregulares pliegues en la mucosa y limitada por epitelio simple columnar ciliado. Debajo del epitelio se localizan delgadas capas de tejido conjuntivo y musculo liso en dirección circular y externamente en longitudinal (14).

Periféricamente la pared está delimitada por una serosa, formada por escaso tejido conjuntivo y mesotelio (14). En su extremo distal se abre hacia la cavidad peritoneal, mientras que en el extremo proximal se continúa con la ampolla (12). El infundíbulo es el medio que conecta, el ovario con el oviducto y consta de prolongaciones digitiformes llamadas fimbrias, estando próximo al ovario y permitiendo la captación del ovocito, estas fimbrias constituyen el tercio distal de esta porción del oviducto, teniendo como función el transporte de los ovocitos (17),

El infundíbulo tiene un borde anular que delimita su abertura; mostrando numerosas placas o fimbrias, una de ellas tendrá un especial desarrollo y forma el ligamento tubo - ovárico. Este ligamento tiende a tener una gran importancia a la hora de la recolección de los ovocitos en el momento de la ovulación. Es en el infundíbulo donde se abre el orificio abdominal de la trompa la cual marca el tránsito entre las partes infundibular y tubular del órgano (18).

La entrada del infundíbulo al oviducto o tuba uterina se conoce como ostium u orificio abdominal, que es donde se lleva a cabo la fecundación (19). Los bordes libres del infundíbulo, cumplen la función de cerrar la abertura a la cavidad peritoneal en el momento de la ovulación para evitar así la migración transperitoneal de los óvulos (20).

#### 2.1.6 Región ampolla

### 2.1.6.1 Ampolla

Es el segmento más largo, este constituye unos dos tercios de la longitud tubárica u oviductal total (12). Comprende desde el infundíbulo hasta la unión istmo - ampular; la presente región es muy imperativa ya es aquí donde ocurre la fecundación (9).

Morfológicamente la ampolla es un poco más ancha que el istmo, pero esta diferencia se ve con más determinación en ciertas fases del ciclo estral. La longitud de la trompa tiene un aproximado de 25cm (7). Se dice que una señal química, realizada al momento de la ovulación, estimula la liberación de los espermatozoides de las paredes del istmo, permitiéndoles continuar su viaje hacia el sitio de la fertilización en la ampolla (16). Un prerrequisito para la fecundación de los ovocitos es que estos deben experimentar la primera división meiótica antes (21) (22).

### 2.1.7 Región istmo

#### 2.1.7.1 Istmo

El istmo está en la porción proximal estrecha del oviducto (14), es la entrada del infundíbulo al oviducto o tuba uterina, el oviducto, continua con la ampolla y el istmo, el conjunto de estas estructuras forma un sistema ductal cuya luz está revestida por epitelio simple cilíndrico (21). El istmo tiene un importante fin la secreción, una de ellas funciones nutritivas, otra protectora en relación con el oocito y una última promueve la activación o capacitación de los espermatozoides (21). Estos cambios se le conoce como capacitación y son aparentemente regulados por la adherencia a las paredes del istmo; demora aproximadamente cinco a seis horas, a partir del momento de la inseminación, para que en el istmo haya una población espermática capacitada para ejercer la fertilización (16).

### 2.1.7.2 Unión útero - tubal

La conexión del útero y el Istmo, se llama Unión Útero - Tubal (UUT). Esta Unión Útero - Tubal tienen como función servir como filtro de espermatozoides anormales y es el reservorio de espermias hábiles (16) El espesor de esta musculatura aumenta normalmente desde el extremo ovárico del oviducto hacia el extremo uterino (14). La unión con el cuerno del útero a diferencia de la yegua no es abrupta ya que la extremidad de los cuernos es puntiaguda (8).

## 2.2 Histología del oviducto

La pared del oviducto se compone por tres capas de tejido (18):

- La túnica mucosa o capa más interna
- La túnica muscular o capa media
- La túnica serosa o que es la capa más externa

### 2.2.1 Túnica mucosa

Es el revestimiento interno de la trompa de uterina u oviducto (12), (22), (23). La túnica mucosa es la túnica de tejido altamente plegado, con cuatro a ocho pliegues en la región ístmica y hasta cuarenta en la región de la ampolla. En la ampolla estas rugosidades contienen, ramificaciones secundarias y terciarias (18), (23), (26). La mucosa está formada por un epitelio columnar simple y una lámina propia de tejido conjuntivo laxo. El epitelio posee dos tipos de células, unas son ciliadas y las otras secretoras (18).

Los cilios se mueven en dirección al útero, provocando el movimiento de la capa de moco que recubre la superficie. Este líquido consta principalmente de productos de las células secretoras, que están interpuestas entre las células ciliadas (23), (26).

Las células no ciliadas están abundantemente distribuidas a lo largo de la ampolla (23), (26) en muchas especies. La estructura interna de las células secretoras del oviducto es típica de las células que sintetizan proteínas activamente, con muchos gránulos de secreción (18).

La altura del epitelio y la actividad secretora de estas células llega a un máximo cerca del momento de la ovulación. Durante la fase folicular, especialmente cuando la ovulación está próxima, los tejidos del oviducto se vuelven progresivamente más tónicos, debido en parte a la condición edematosa de la mucosa y a la congestión de los vasos sanguíneos durante esta fase. Todo ello provoca la reducción de la permeabilidad del conducto por el plegamiento de los pliegues evidentes en la región del istmo (18).

### 2.2.2 Túnica muscular

La túnica muscular consiste en una combinación de músculo longitudinal en la parte más externa y una capa interior de músculo circular. Envuelve a la mucosa a lo largo de todo el oviducto, es más gruesa en la región ístmica, cerca de la unión con el útero y gradualmente disminuye en espesor hacia la región ampular, finalmente desaparece en el infundíbulo (18).

### 2.2.3 Túnica serosa

La túnica serosa está definida por mesotelio que se continúa con el peritoneo y el tejido conectivo (18).

### 2.2.4 Células ciliadas y no ciliadas

Las células ciliadas se encuentran en demasía en el infundíbulo (24), (25) y la ampolla (23).

Siempre los cilios están dirigidos o miran hacia el útero. Las células no ciliadas son secretoras y estas producen el líquido que contiene sustancias muy nutritivas para el óvulo (12).

## 2.2 Antecedentes de la investigación

En 1960, Trivikrama K., con la tesis "Estudio histológico del oviducto de la inmaduro, maduro y preñez bovino", Tesis para optar el grado de maestría en biología en Kansas State University Of Agriculture And Applied Science- Kansas - Estados Unidos. Describió histológicamente el oviducto bovino, en las diferentes etapas reproductivas, dividiéndolas en tres grupos inmaduro, maduro y preñez. En los oviductos inmaduros, la túnica mucosa del istmo, tenía pliegues simples, pequeños y anchos como hojas. El epitelio era simple columnar ciliada y no mostró pseudoestratificación. La altura del epitelio se mostró con una baja altura. Con un diámetro reducido, los cilios eran cortos y se distribuían uniformemente. Las extrusiones nucleares estaban ausentes con variaciones en la altura de los pliegues de 75 a 150 micras. En la túnica serosa tenían diferencias con los oviductos maduros. El epitelio era cilíndrico simple, ciliado sin pseudoestratificación y contenía un gran número de linfocitos. Las células epiteliales fueron dispuestas libremente y no hubo actividad celular como se indicaría. Tampoco hubo extrusiones nucleares. Las fibras colágenas en la túnica muscular eran menos numerosas que en los conductos maduros porque los pliegues eran pocos y simples. La túnica muscular tenía una capa circular de 15 micras de espesor, soportadas por unas pocas fibras colágenas. En los oviductos maduros, la mucosa estuvo compuesta por la epitelial superficie y lámina propia. Mostrándose pliegues, los cuales recorrían a lo largo del oviducto. El epitelio era simple ciliado columnar junto con presencia de células ciliadas con algunas no ciliadas. La primera era abundante y cada uno contenía un gran núcleo alargado, comprimiéndose lateralmente. La forma de las celdas también variaba desde rectangulares hasta en forma de pera (28).

La disposición de las células, varió en diferentes partes del conducto encontrándose empaquetados mientras que en otras áreas se encontraban libremente. El citoplasma de la célula a menudo era granular y la longitud de los cilios, varió de 5 a 10 micrones y exhibió prominentes corpúsculos basales. El segundo se encontraban dispersas entre las células ciliadas, encontrándose delgadas y altamente comprimidas, con apariencia aplanadas por las células adyacentes. La lámina propia era rica en celulares elementos, viéndose predominantemente reticulares, aunque colágenas. El epitelio de revestimiento mostró marcadas diferencias en la altura de las células, los pliegues mucosos mostraron variaciones en su número y la formación en las diferentes regiones del oviducto. El número de los pliegues variaron de 6 a 10, la altura promedio del pliegue era 210 micras. El ancho promedio del pliegue fue de 132 micras. La altura promedio del epitelio fue de 12 micras. El diámetro del tubo en esta región varió de 1 a 2 milímetros. En la ampolla, el número de pliegues variaron de 20 a 28, la mayoría de ellos eran simples y longitudinales. La altura fue de 750 micras y con un ancho promedio fue de 75 micras. El diámetro del conducto en esta región varió desde 2 a 4 milímetros. El tejido conectivo estaba bien desarrollado, pero no tan abundante como en el istmo. Esta región tuvo un gran número de pliegues complejos. Los pliegues primarios fueron altos y estrechos numerosos pliegues secundarios y terciarios también fueron presente. En esta región el estroma de la lámina propia era delgado pero la capa mucosa era muy prominente. En el istmo, la capa muscular era más gruesa y entremezclado con numerosas fibras elásticas. En el tercer grupo de los oviductos que presentaban en preñez, la túnica mucosa mostró una ligera pseudoestratificación en el ovario, la ampolla y el istmo. Las células caliciformes eran numerosas, con variaciones marcadas en su forma con un núcleo con cambios picnóticos en ciertas áreas. Las proyecciones citoplasmáticas fueron numerosas en la preñez, del mismo modo, las extrusiones nucleares fueron numerosas. Durante la preñez los oviductos no superaron las 30 micras. En los conductos maduros de la túnica muscular mostró una medida máxima de 75 micras. El ciclo de crecimiento en los oviductos y el útero de animales preñados no fueron similares puede presumirse que la acción hormonal trajo cambios en los dos órganos. En la túnica serosa altamente vascular y estaba infiltrada con numerosos linfocitos, mastocitos y eosinófilos (28).

En 2015 Mokhtar D., con la investigación “Caracterización microscópica e histoquímica del tubo uterino bovino durante las fases folicular y lútea del ciclo estral”, de la revista Elsevier, científica *Journal of microscopy and ultrastructure*. Para la investigación se utilizaron 12 pares de oviductos de vacas sanas de 16 a 36 meses de edad, recolectadas de los camales de Asiut, Egipto. Se verificó el ciclo estral mediante las observaciones de los ovarios. Se seccionó la ampolla y el infundíbulo obteniendo dos grupos la fase folicular y lútea. Para el análisis histoquímico de la ampolla se utilizó la tinción PAS (Periodic Acid-Schiff) el cual dio positivo en la fase lútea y folicular habiendo más células secretoras en la fase lútea. La tinción de Azul de alcian verificó que había más mucopolisacáridos que en la fase folicular y la tinción Sudan black B para poder identificar las gotas lipídicas lo cuales dio positivo al encontrarse en la porción apical del epitelio ampular más en la fase lútea. En la fase folicular el infundíbulo se observó con un número mayor de pliegues al de la fase lútea. Se vio mayor número de células ciliadas que secretoras, con una forma rectangular, cilios y citoplasma claro y núcleo vesicular centralmente ovalado. Las células secretoras se vieron con pocos gránulos secretores y sin protuberancias citoplasmáticas. En la fase lútea del infundíbulo mostró una disminución de pliegues, pero un aumento de células secretoras con una actividad celular con proyecciones citoplasmáticas apicales. En la fase folicular de la ampolla se observó un aumento de altura del epitelio de revestimiento, a la vez se vio aumentado las células ciliadas y de microvellosidades por las células secretoras. En la morfología las células secretoras se vieron de un color oscuro, esbelta y diámetro esbelto con sus microvellosidades. En la fase lútea, se observó muchas células secretoras mostrándose excesivas protuberancias que se extendían hacia los bordes luminales de las células ciliadas al mismo tiempo se observó exocitosis de material secretorio. Se observó mayor número de pliegues. En la histoquímica se vio aumentado los mucopolisacáridos (29).

### 2.3 Hematoxilina Eosina

La hematoxilina es una sustancia capaz de colorear, la cual es extraída de la madera de un árbol conocido como árbol de Campeche, originario de Centroamérica. La hematoxilina se expende en polvo, el cual es cristalino, casi incoloro o algo amarillento a veces más oscuro. Aunque esté disuelta en agua o en alcohol de 96° o de 100°, es incapaz de colorear, para poder hacerlo, debe sufrir una oxidación (30).

La hematoxilina oxidada es hemateína y bajo este cambio físico - químico y la unión con una base es capaz de colorear (30). La hematoxilina es básica: tiñe sustancias de carga negativa de color azul, la cual sería el núcleo. La eosina es ácida: tiñe sustancias de carga positiva de color rosado el citoplasma (31).

La hematoxilina y la eosina se utilizan en histología principalmente para poner en evidencia las características estructurales (26). A pesar de los méritos de la tinción con H-E, este procedimiento no permite ver en forma adecuada ciertos componentes estructurales de los cortes histológicos, a saber, elastina, fibras reticulares, membranas basales y lípidos. Cuando se desea estudiar estos componentes pueden utilizarse otros métodos de tinción, en su mayoría selectivos, que incluyen la coloración con orceína y fucsina-resorcina para el material elástico y la impregnación argéntica para las fibras reticulares y las membranas basales. Pese a que el fundamento químico de muchos no siempre se comprende, estos procedimientos sirven. En cualquier caso, es más importante saber lo que el método permite observar que conocer su mecanismo íntimo de acción (31).

### 2.3.1 Técnica para la tinción de Hematoxilina Eosina (32):

Las muestras se dejan en la estufa, por lo menos 10 minutos a 60°C o toda la noche a 37°C.

#### Desparafinación (32)

- Sumergir los portaobjetos en xilol u otro disolvente de la parafina en concentraciones decrecientes (3 pasos de 10 minutos).

#### Hidratación (32)

- Eliminar el xilol mediante un disolvente adecuado como el etanol en concentraciones decrecientes hasta el 0% (agua), ya que la mayoría de los tintes tienen una base acuosa (por lo menos 3 pasos, habitualmente 96°, 80°, 70°).
- Sumergir en agua destilada, para que la muestra se hidrate.

#### Tinción (32)

- Se sumerge la muestra en un recipiente con hematoxilina durante 5 minutos.

- Se lava la muestra en otro recipiente, con agua corriente de forma que rebose y lave el excedente de colorante.
- La muestra se sumerge y se saca rápidamente en otro recipiente, con alcohol clorhídrico (0.5% de HCl en etanol absoluto) varias veces, para eliminar el exceso de coloración en la muestra.
- Se neutraliza el ácido sumergiendo la muestra en bicarbonato sódico o hidróxido amónico durante 2 minutos (se produce el azulamiento).
- Lavar con agua corriente durante varios minutos. Pasar por agua destilada antes de seguir.
- Sumergir la muestra en Eosina (alcohólica) durante 3 - 5 minutos.
- Se da un baño rápido por agua y se deshidrata con etanol a concentración creciente (4 a 6 pases, repitiendo el último del 100%).
- Se acaba en xilol (2 - 3 - 6 pasos según el número de recipientes que tengamos) (se puede dejar 5 minutos en cada una de ellas si tenemos pocas). Tras este proceso ya se puede montar.

### Montaje (32)

La muestra teñida y humedecida (en xilol) se cubre con un cristal (cubreobjetos) que se adhiere con el medio de montaje, evitando que se formen burbujas de aire, lo que daría lugar a artefactos al observar en el microscopio.

### Resultado (32)

- Núcleos:  
Hematoxilina: azul - morado
- Citoplasma:  
Eosina: rosado

## 6.4 Tricrómico de Masson

Como su nombre indica esta tinción emplea tres colorantes, hematoxilina, fucsina y verde luz. Esta tinción es muy útil para poner de manifiesto las fibras de colágeno y el conectivo en general, respecto a otros tipos celulares como el músculo o epitelios. Se emplea mucho en la diagnosis de procesos tumorales. Hay muchas variantes de esta tinción adaptadas a necesidades particulares de cada laboratorio (31).

La particularidad de esta tinción es que se va a ver de color rojo el citoplasma, queratina, fibras musculares y hematíes. En cambio, el colágeno y reticulina se verán de una coloración azul o verde (33).

#### 2.4.1 Técnica para la tinción de Tricrómico de Masson (34):

##### Desparafinación (34)

- Estufa: 60°C 10 minutos
- Xilol 3 pasos de 5 minutos

##### Hidratación (34)

- Etanol 96° 1 min
- Etanol 80° 1 min
- Etanol 60° 1 min
- Lavar con agua corriente

##### Tinción (34)

- Hematoxilina de Harris durante 5 minutos
- Se lava la muestra con agua de forma que rebose, eliminar el excedente de colorante.
- Se da un baño rápido con agua acética (1%)
- Se da un baño rápido con agua corriente

Fucsina de Ponceau (fucsina ácida) durante 5 minutos

- Se da un baño rápido con agua corriente
- Se da un baño rápido con agua acética (1%) (no lavar después)

Orange G durante 5 minutos o en ácido fosfomolibdico 1% durante 5 minutos. No lavar

- Se da un baño rápido en agua acética. No lavar
- Se sumerge en Azul de Anilina durante 10 minutos
- Se da un baño rápido con agua corriente (2 sacudidas)
- Se da un baño rápido con agua acética (1%)
- Se da un baño rápido con agua corriente

- Se da un baño rápido en el primer etanol (6 sacudidas-etanol 60%)
- Se da un baño rápido en el segundo etanol (10 sacudidas-etanol 80%)
- Se sumerge en el tercer etanol durante 5 minutos (etanol 100%)
- Se sumerge en las distintas cubetas de xilol durante 5 minutos cada una.

### Resultados (34)

- Núcleos: azul oscuro
- Citoplasmas, queratina, fibras musculares, eritrocitos: rojo (rosado)
- Colágeno y fibras de reticulina (colágeno III): azul claro o verde (depende del colorante)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 1. Espacio y tiempo

El estudio se desarrolló exactamente en la provincia de Cajabamba (anexo 1) (35), del departamento de Cajamarca (anexo 2) (36); ubicada en la sierra septentrional de Perú; está a 124 Km. al Sur de Cajamarca y 60 Km. al Norte de Huamachuco, con una extensión de 2,0225.15 Km<sup>2</sup> y ubicado (37) a 2650 m.s.n.m. (38).

La investigación dio comienzo, desde el mes de agosto del 2018, tomándose en cuenta la recopilación de datos, la recolección de las muestras, el procesamiento y análisis histológico, completándose en la totalidad a finales de septiembre del año 2018.

#### 2. Población y muestra

La población de ganado vacuno según el IV censo agropecuario realizado por el INEI (4) en Cajabamba fue de 29,107 cabezas de ganado en el 2012. Después de esa fecha no hay más datos. De esta población se tomó una muestra 20 vacas adultas siguiendo la técnica del muestreo discrecional.

#### 3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es una investigación de tipo descriptiva transversal. La recolección de las muestras para la presente investigación se obtuvo de vacas adultas de 2-3 años de edad, con un peso relativo de 230 - 280kg, que fueron comprados por los ganaderos en la feria agropecuaria de Pampa Chica en el pueblo de Cajabamba-Cajamarca y luego fueron derivadas al camal municipal donde se les benefició y se obtuvieron los oviductos, que fueron las muestras de estudio para el presente trabajo de investigación.

Luego estas muestras fueron cortadas en tres segmentos anatómicos: infundíbulo, ampolla e istmo (15). Seleccionadas y divididas fueron fijadas inmediatamente en solución de formol al 10% y luego trasladadas a la ciudad de Lima. Para su lectura histológica se seccionó en 3 cortes, con un espesor de 4  $\mu\text{m}$  entre corte y corte; para luego ser vistas en el laboratorio central de la Universidad de Alas Peruanas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria.

Se utilizó dos tipos de tinciones para la presente investigación en el laboratorio: hematoxilina, eosina y Tricrómico de Masson. Las fotografías macroscópicas tomadas en campo fueron tomadas por la cámara fotográfica digital Canon Powershot ELPH-360 HS. Las descripciones y la lectura de las láminas histológicas se realizaron con el microscopio óptico en el laboratorio central de la Universidad de Alas Peruanas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, donde presenta un sistema de cámara digital: DM750/ICC50HD, Leica y se digitalizaron las imágenes relevantes, bajo la asesoría de un profesional especializado en histopatología.

#### 4. Equipos y procedimiento

##### 4.1. Equipos y materiales

###### 4.1.1. Materiales de campo

- Guantes de látex
- Envase hermético
- Envases de toma de muestra de boca ancha
- Mascarilla
- Cofia
- Formol 40%
- Equipo de disección
- Balde
- Bolsa tipo Ziploc
- Botas
- Mandil de plástico

#### 4.1.2. Materiales de escritorio

- Lapiceros
- Memoria externa USB
- Laptop
- Plumón indeleble
- Papel bond
- Cuaderno de notas

#### 4.1.3. Equipos

- Cámara fotográfica digital Canon Powershot ELPH-360 HS
- Microscopio con sistema de cámara digital: DM750/ICC50HD, Leica.

#### 4.1.4. Servicios

- Impresora
- computadora
- Transporte
- Preparación de las láminas histológicas
- Alojamiento
- Viáticos
- Alimentación

### 4.2. Procedimiento

#### 4.2.1. Obtención y recojo de muestras

La recolección de muestras se realizó en el área comprendida de la provincia de Cajabamba, del departamento de Cajamarca. Se recolectaron los oviductos bovinos (*Bos taurus*) recientemente beneficiados en el camal municipal de Cajabamba - Cajamarca.

Estas muestras fueron puestas en frascos de boca ancha conteniendo formol al 10%, donde se rotularon adecuadamente con plumón indeleble y luego puestas en un balde para su transporte.

#### 4.2.2. Transporte y almacenamiento de las muestras

Cada frasco se colocó en bolsas de polietileno tipo Ziploc debidamente rotuladas, donde fueron puestas en un balde amplio, de plástico con material antigolpes y enviadas a Lima por transporte terrestre para su respectivo procesamiento.

#### 4.2.3. Lectura de muestras histológicas

Las láminas histológicas de las muestras, pasaron por un proceso de corte, siendo 3 cortes por muestra respectivamente, teniendo un espesor de 4  $\mu\text{m}$  entre corte y corte. Pasando luego ser leídas en el laboratorio central de Escuela Profesional de Medicina Veterinaria en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Alas Peruanas.

La pared del oviducto se divide en tres capas y las cuales son:

Desde afuera-adentro:

- serosa o adventicia
- muscular
- mucosa

Características:

La primera capa es la serosa o adventicia tiene un tejido más vascularizado. El muscular se divide en dos subcapas externa e interna, la subcapa interna tiene fibras musculares lisas y se encuentran en forma circular, la subcapa exterior tiene anatomía longitudinal.

La mucosa tiene numerosos pliegues y se dividen en dos subcapas; el primero que es un epitelio de revestimiento que tiene cilíndrico simple y el otro una lámina propia compuesta por tejido conectivo laxo.

Se utilizaron la hematoxilina eosina y el Tricrómico de Masson para poder identificar las diferentes estructuras de las muestras. La hematoxilina es básica y tiñe el núcleo de color azul.

La eosina es ácida: tiñe sustancias de carga positiva de color rosado el citoplasma. En el caso del Tricrómico de Masson se aprecia de color rojo el citoplasma, queratina, fibras musculares y hematíes. En cambio, el colágeno y reticulina se verán de una coloración azul o verde.

#### IV. RESULTADOS

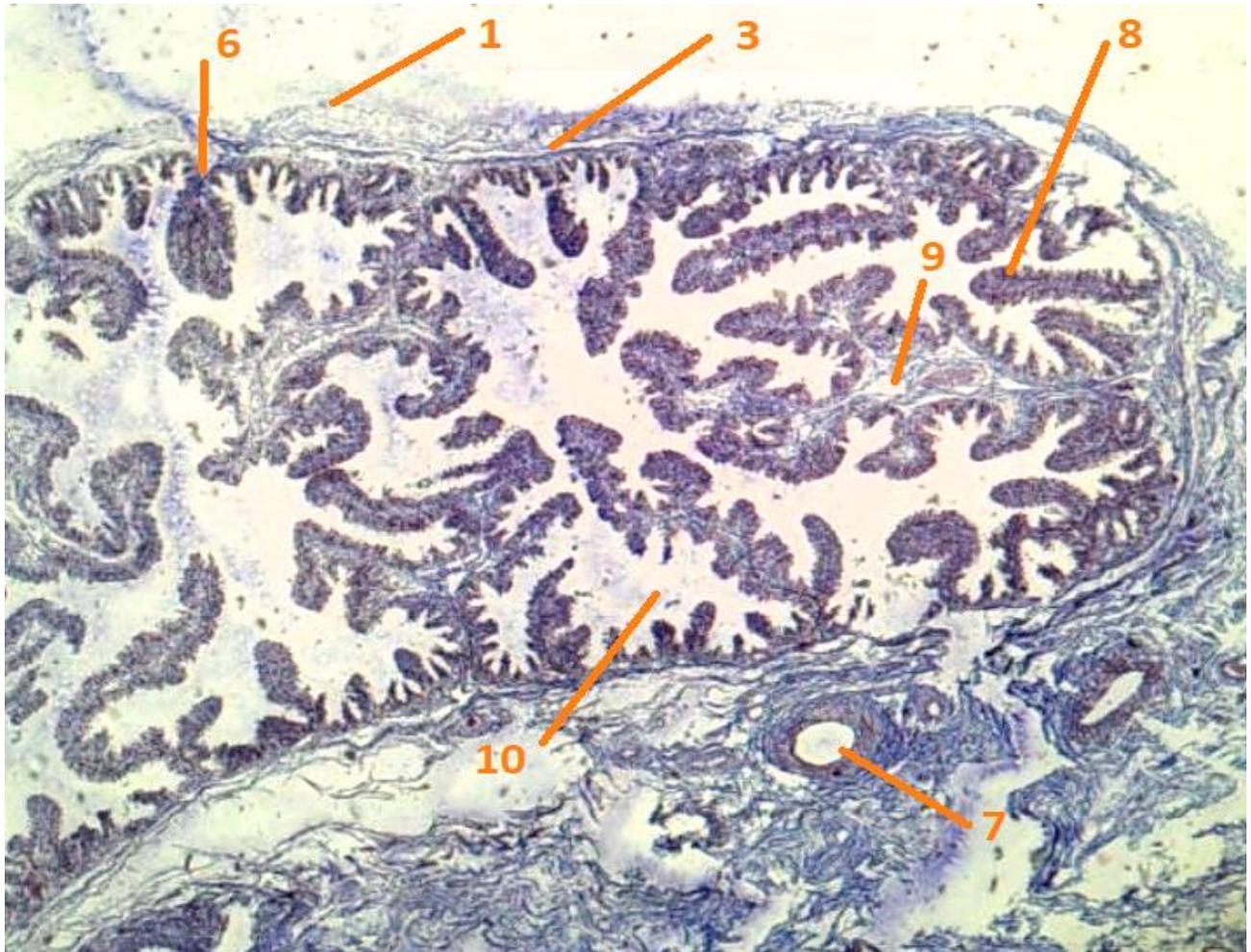


Figura 1. Infundíbulo. Coloración: Tricrómico de Masson. 100x.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la fotomicrografía muestra al infundíbulo, con un pobre desarrollo de la túnica muscular (3), la lámina propia (9) del tejido conectivo claramente cubriendo a los pliegues de la mucosa (8) los cuales proyectan hacia la luz (10) de la mucosa (6) y la túnica serosa (1) constituido por fibras colágenas, tejido adiposo y vasos sanguíneos (7).

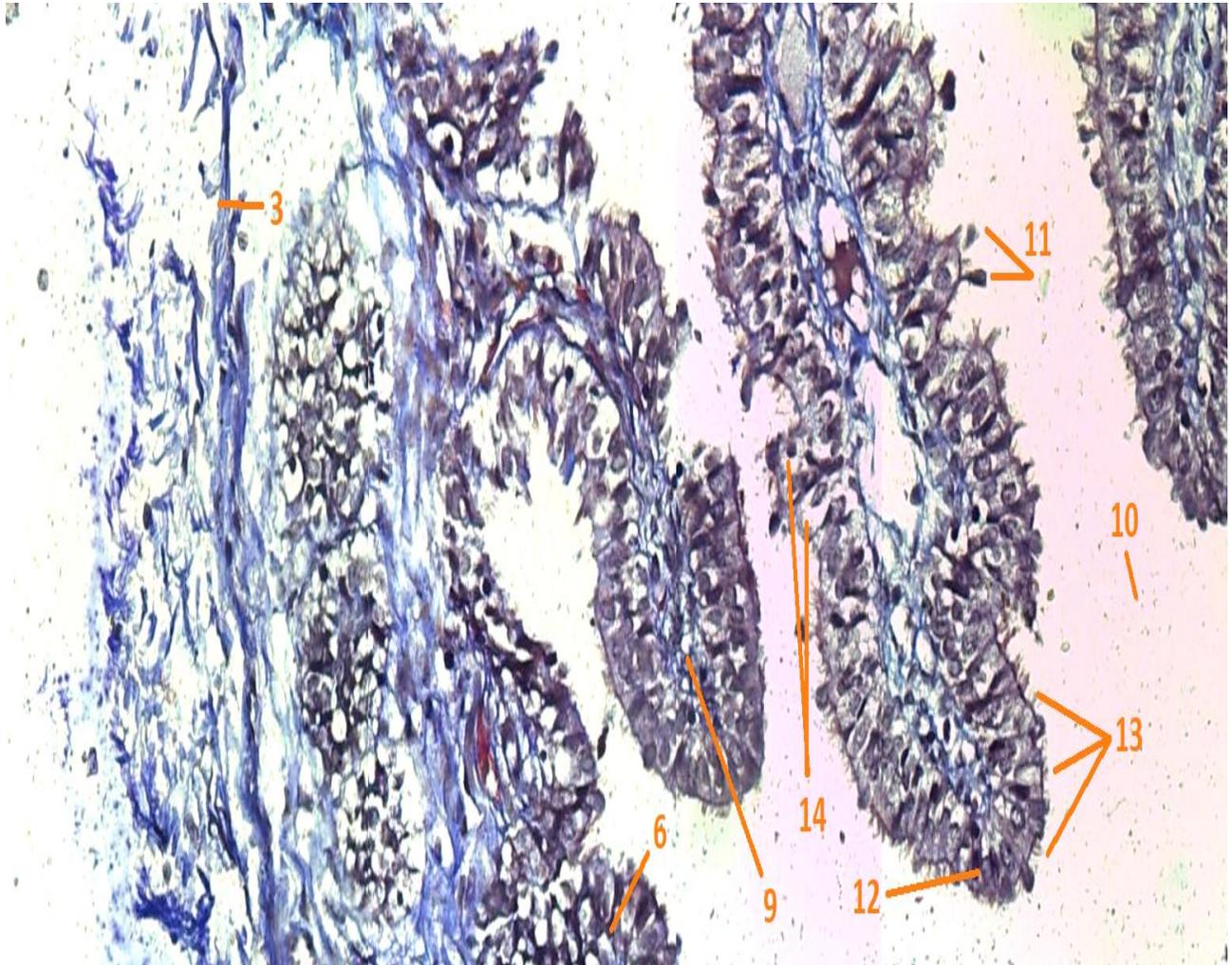


Figura 2. Infundíbulo. Coloración: Tricrómico de Masson. 400x.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la fotomicrografía se presenta los diferentes núcleos extruidos (11) evidenciándose hacia la luz del infundíbulo (10), alrededor a ellas se aprecian las células secretoras (14), los cuales cubren a la lámina propia (9), las células secretoras tienen como característica el tener un citoplasma de color más claro ya que el interior citoplasmático contiene mucus teniendo como función la capacitación de los gametos y diferenciándose del epitelio cilíndrico ciliado (12) observándose exteriormente a los cilios (13) en estas células. Alrededores de la túnica de la mucosa (6) se puede ver a la capa muscular (3).

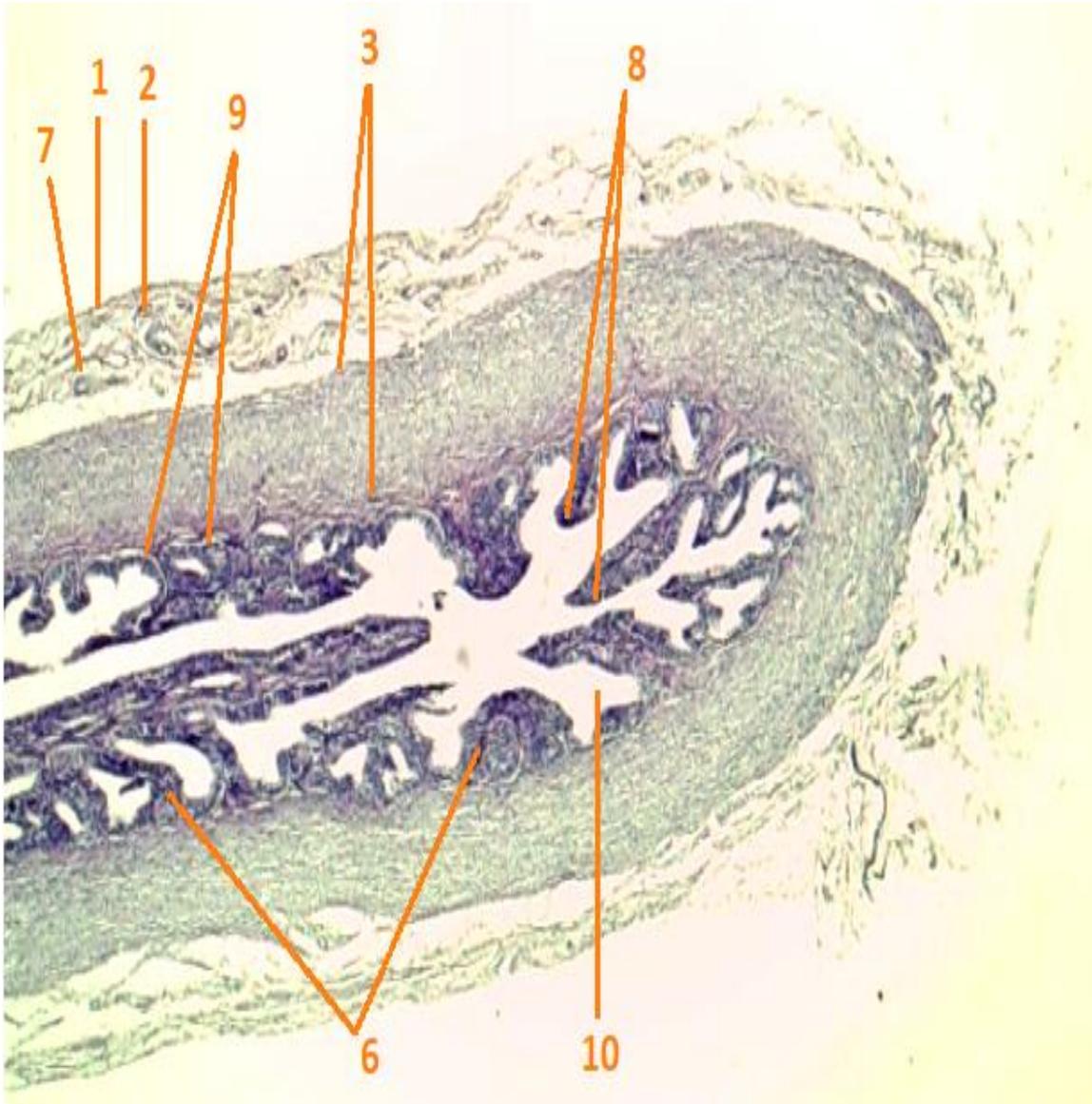


Figura 3. Ampolla. Coloración: Hematoxilina eosina. 100x.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la fotomicrografía se revela a la ampolla con una túnica serosa (1) y subserosa (2) más expandida con claros vasos sanguíneos (7) y con una túnica muscular (3) más desarrollada. En la mucosa (6) se muestra los diferentes pliegues (8) de la ampolla con menos pronunciación hacia la luz (10) cubriendo a la lámina propia (9).

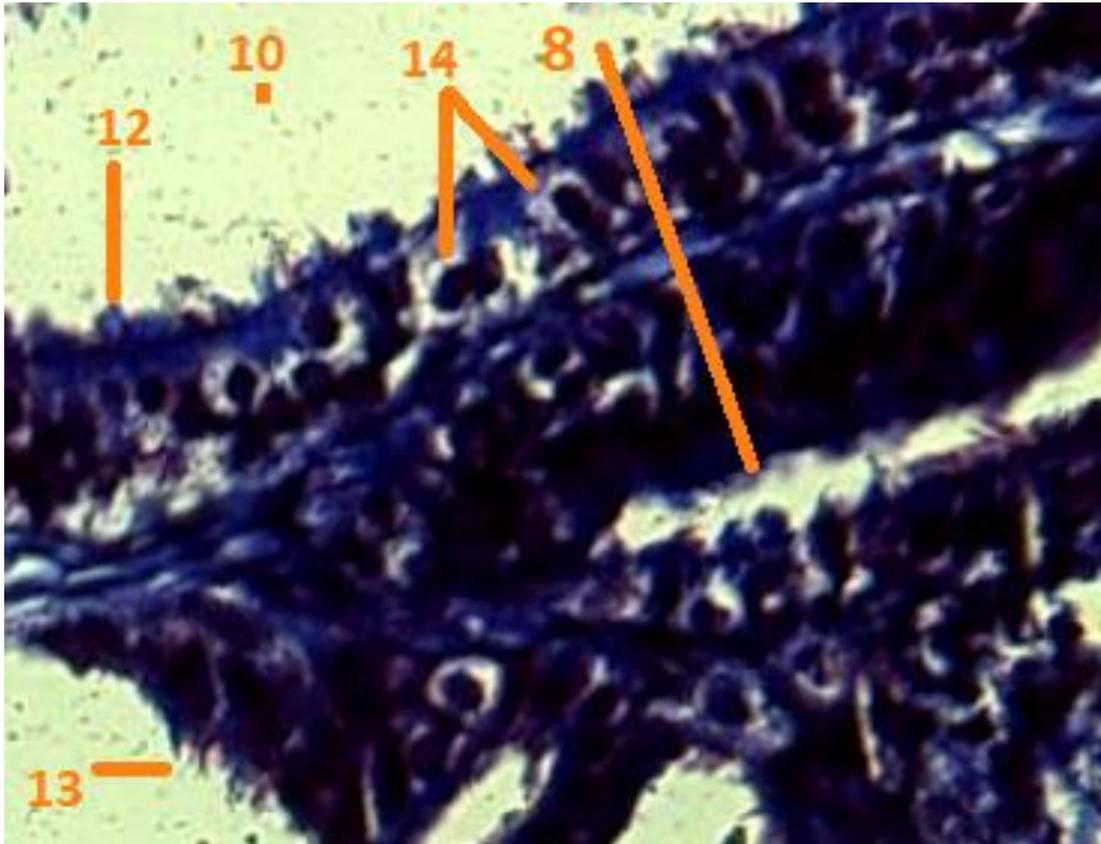


Figura 4. Ampolla. Coloración: Tricrómico de Masson. 400x.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la fotomicrografía se presenta como característica el epitelio cilíndrico ciliado (12) junto con los cilios (13) y también a las células secretoras (14) la luz del tubo (10) está ocupada casi por completo por los pliegues (8).

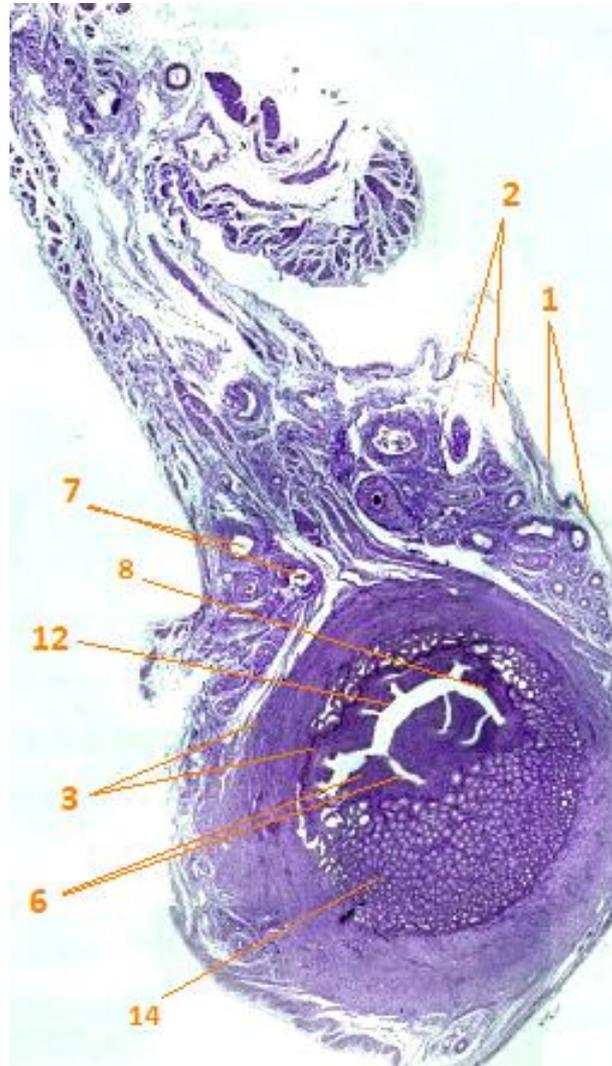


Figura 5. Istmio. Coloración: Hematoxilina eosina. 100x.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la fotomicrografía se muestra la serosa (1) y la subserosa (2) con presencia de vasos sanguíneos (7). Se puede apreciar una abundancia de células secretoras (14) tal vez más que los mismos pliegues (8) mismos de la mucosa (6) acompañado de menos epitelio cilíndrico ciliado (12) del istmio y un notable desarrollo de la túnica muscular (3).

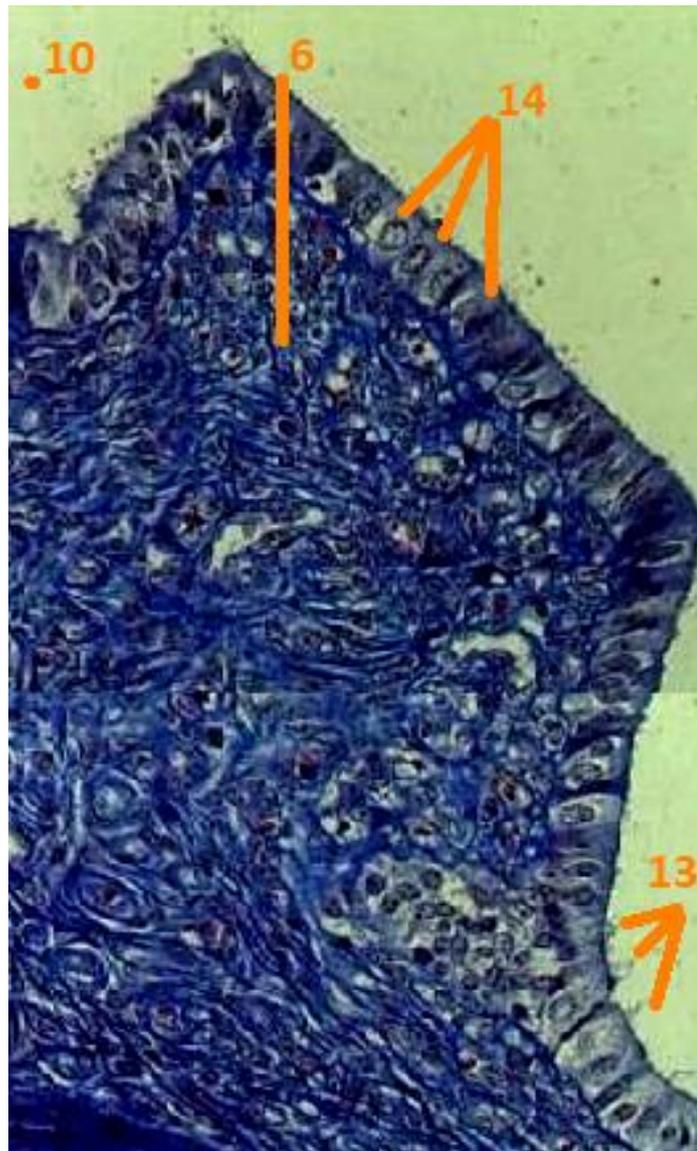


Figura 6. Isthmo. Coloración: Tricrómico de Masson.400x.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la fotomicrografía del istmo se muestra a la mucosa (6) donde se puede encontrar las numerosas células secretoras (14) siendo una característica de este, con las células cilíndricas ciliados alrededor de la mucosa. También se puede observar a los cilios (13) encontrándose en todas ellas mirando hacia la luz (10).

## V. DISCUSIÓN

A lo largo de todo el oviducto maduro, se encontró un epitelio simple, el cual se dividió en ciliados y no ciliados. Mostrando características diferentes y a la vez variando en las distintas regiones del oviducto tales como infundíbulo, ampolla e istmo siendo compatible con lo encontrado por (28).

En la mucosa del infundíbulo, presentó epitelio simple columnar ciliado, observándose el tejido conjuntivo escaso, tan igual como lo descrito por (14) y (12) respectivamente. El infundíbulo presentó dos capas de músculo liso, en la túnica muscular siendo las células circulares encontrándose en la parte internas y las células longitudinales en la parte externa mostrándose en poco desarrollo, concordando con lo descritos por (22).

En la lámina epitelial mucosa del istmo las células secretoras, son las que más predominaron siendo más bajas que las células ciliadas. Teniendo un núcleo se localizado en la parte basal de la célula secretora, mientras que la disposición del núcleo de las células ciliadas fue en la parte superior de la célula, dándole como característica el ser epitelio pseudoestratificado siendo semejante a lo encontrado por (15). La descripción histológica de la túnica muscular estuvo más desarrollada en el istmo que concuerda con lo indicado por (23), (25) y (18).

La lámina epitelial mucosa de la ampolla estuvo tapizada por epitelio pseudoestratificado ciliado, viéndose en forma de pliegues ramificados, dándole un aspecto de laberinto concordando con los autores (27), (11) y (7).

La túnica muscular mostró dos tipos de células longitudinales y las cilíndricas. La lámina propia tuvo una característica la cual fue, el ser delgada y compuesta por tejido conectivo con pequeños vasos sanguíneos siendo semejante a otros autores (24) y (25). Las células ciliadas y las células secretoras que se encontraron en el epitelio simple de la mucosa del oviducto varían su morfología celular debido a que las vacas se encontraron en los diferentes ciclos estrales. Durante la fase lútea existe mayor actividad celular, las células secretoras se mostraron con núcleo redondeado y engrosado en el tercio apical de la célula. Evidenciando exocitosis siendo compatible con lo encontrado por (29).

## VI. CONCLUSIONES

- En el infundíbulo se observó distinción de capas, con predominio de fibras dispuestas en sentido circular con escasas longitudinales.
  
- En la ampolla se observó que, a diferencia del infundíbulo, había mayor cantidad de pliegues con células secretoras y células cilíndricas ciliadas. Dando como función el dar un ambiente ideal para que ocurra la fertilización y facilitar mediante movimientos pasivos que el ovocito fecundado se transporte hacia el útero.
  
- En el istmo se observó pliegues cortos, con mayor número de células secretoras, probablemente para condicionar un medio ideal para los espermatozoides y facilitando la capacitación espermática, además de presentar una capa muscular mucho más engrosada a diferencia del infundíbulo, ayudando a la contracción peristáltica y antiperistáltica para que el embrión llegue al útero para su implantación.

## VII. RECOMENDACIONES

- Continuar con las investigaciones histológicas de los diversos órganos pertenecientes al aparato reproductor de la hembra bovina en las diferentes etapas del ciclo estral comparando sistemas productivos.
- Realizar trabajos de investigación en los demás departamentos del país, donde las muestras sean obtenidas en los diferentes hatos bovinos.
- Difundir y publicar los resultados en círculos especializados de anatomía a través de revistas indexadas.

### VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bos primigenius taurus [En línea]. Animal Diversity Web - ADW [Consulta: 12 noviembre del 2018]; disponible en:  
[https://animaldiversity.org/accounts/Bos\\_taurus/](https://animaldiversity.org/accounts/Bos_taurus/)
2. Rosemberg, M. Variabilidad genética de vacunos criollos y de doble propósito. Revista Agroenfoque, Perú; 2003, p26-27.
3. Alcántara G., Pendiente de los suelos del departamento de Cajamarca, Gobierno regional de Cajamarca; 2010, p 16.
4. INEI. CENSO AGROPECUARIO DEL 2012. Hallado en:  
[http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess\\_test\\_folder/World\\_Census\\_Agriculture/Country\\_info\\_2010/Reports/Reports\\_4/PER\\_SPA\\_PRE\\_REP\\_reg\\_2012.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Country_info_2010/Reports/Reports_4/PER_SPA_PRE_REP_reg_2012.pdf)  
Acceso el día 02 de agosto del 2018.
5. García M., guía técnica “mejoramiento genético para el engorde de ganado vacuno” [Internet]. 2012 [citado 12 de noviembre del 2018]; P8. Disponible en:  
<https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-a-ganado.pdf>
6. INATEC., Manual del protagonista, reproducción animal [Internet]. 2016 [citado 02 de mayo del 2018]; disponible en:  
[https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spzatt/Reproduccion\\_Animal.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spzatt/Reproduccion_Animal.pdf)

7. Globe H., Anatomía aplicada del bovino Hanan globe. 1th. editorial IICA. San José, Costa Rica; 1989, p.119-228.
8. Sisson S., Grossman J., Anatomía de los animales domésticos. 5th. tomo 1. Editorial Masson S.A. Madrid, España; 1982, p. 1049.
9. Hunter R, editor. ¿Have the fallopian tubes a vital role in promoting fertility? Facultad de Ciencias Biológicas Universidad de Copenhague [Internet]. 1998. [citado 28 de abril de 2018], p. 77: 475 - 486; Copenhague, Dinamarca.
10. Sisson S., Grossman J., Ellenport C., Anatomía de los animales domésticos, 5 edición. tomo 2. Editorial Masson S.A. Madrid, España; 1982, p.1736-1741.
11. Pawlina R, Histología texto y atlas color con biología celular y molecular, 6th. editorial medica panamericana, Madrid, España; 2012, p 845.
12. Estrada E., Uribe M., Atlas de histología de vertebrados, 1th. coordinación de servicios editoriales, México DF; 2002, p 152.
13. Salazar D. Frecuencia de neoplasias en tracto reproductor femenino de caninos y felinos, diagnosticadas histopatológicamente en el Laboratorio de Histología, Embriología y Patología Animal de la FMV – UNMSM. Casuística del año 2007-2015 [Tesis]. Perú: Universidad nacional de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria, 2006
14. Hafez B., Reproducción e inseminación artificial en animales, 7th. M.C. Grawhill, México; 2000, p19.

15. Quispe L. Descripción histológica del oviducto de vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) [Tesis doctoral]. Perú: Universidad Alas Peruanas. Facultad de Medicina Veterinaria, 2014.
16. Jarnette M., Nebel R., Anatomía y fisiología en la reproducción bovina. Genética selecta [Internet]. 2000 [citado 02 de mayo del 2018]; disponible en: <http://geneticaselecta.net/Anatomia%20y%20fisiologia%20Bovinos.pdf>
17. Yaniz J.L., López F., Santolaria P, Mullins K. Study of the functional anatomy of bovine oviductal mucosa. Anatomical record [Internet]. 2000 [citado 02 de mayo del 2018]; 260:268 – 278. Disponible en: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1097-0185\(20001101\)260:3%3C268::AID-AR60%3E3.0.CO;2-L](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1097-0185(20001101)260:3%3C268::AID-AR60%3E3.0.CO;2-L)
18. Bacha W., Bacha L. Atlas Color de Histología Veterinaria. Segunda edición. Buenos Aires: Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.; 2001
19. Dyce K., Sack. W., Wensing C., Anatomía Veterinaria, 4th. El manual moderno, México; 2012, p 458 – 466.
20. Evans de la Hunta A., Guide of the dissection of the dog, 7th. Editorial Sounder Elsevier, EEUU, Filadelfia; 2010, p 303.
21. Bready G., Fisiología veterinaria Bready G Klein Cunningham, 5th. Editorial Sounder Elsevier, España Barcelona; 2014, p 431.
22. Hib J. Histología de Di Fiore, texto y atlas. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2001.

23. Dellmann H., Brown E. Histología Veterinaria. Zaragoza: Editorial Acribia; 1976
24. Banks W. Histología Veterinaria Aplicada. Segunda edición. México DF: Editorial El Manual Moderno SA; 1996.
25. Geneser F. Histología sobre bases biomoleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana; 2000.
26. Ross MH, Wojciech P. Histología: Texto y atlas color con biología celular y molecular. 5ta edición. Buenos Aires: Medica Panamericana, 2008.
27. Junqueira L., Carneiro J., Histología básica, 6th, Masson, España, Barcelona; m 22005, P432 – 449
28. Trivikrama K. “Estudio histológico del oviducto de la inmaduro, maduro y preñez bovino” [Tesis de maestría]. Kansas, USA: Kansas State University of Agriculture and Applied Science. Departamento de anatomía, 1960
29. Mokhtar D. Caracterización microscópica e histoquímica del tubo uterino bovino durante las fases folicular y lútea del ciclo estral. Revista Elsevier [Internet], 2015 [citado 17 de noviembre del 2018]. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213879X1400073X>
30. Alzola R. Curso de histología, embriología y teratología. Madrid, España: Universidad Complutense Madrid. Universidad Nacional Del Centro De La Provincia De Buenos Aires. Facultad de ciencias veterinarias, 2001
31. ATLAS DE HISTOLOGÍA VEGETAL Y ANIMAL. Hallado en:  
<https://mmegias.webs.uvigo.es/6-tecnicas/protocolos/p-tincion-t-masson.php>.  
Acceso el día 02 de agosto del 2018

32. Wordpress.com. hallado en:

<https://procesosjail.wordpress.com/2015/05/17/protocolos-de-tinciones/> Acceso el día 24 de noviembre del 2018

33. SCRIBD.COM. hallado en: <https://es.scribd.com/document/203518378/TINCION-TRICROMICA-DE-MASSON-PARA-COLAGENA-Y-FIBRAS-MUSCULARES-docx>.

Acceso el día 02 de agosto del 2018

34. Wordpress.com. hallado en:

<https://procesosjail.wordpress.com/2015/05/17/protocolos-de-tinciones-2/>. Acceso el día 24 de noviembre del 2018

35. Municipalidad provincial de Cajabamba del departamento de Cajamarca. 2018

36. map-peru.com. Hallado en:

<http://www.map-peru.com/es/mapas/ficha-departamento-de-cajamarca-atlas-del-peru>. Acceso el día 12 de mayo del 2018.

37. Perutoptours.com. Hallado en:

[http://www.perutoptours.com/index06cajab\\_cajabamba.html](http://www.perutoptours.com/index06cajab_cajabamba.html). Acceso el día 09 de mayo del 2018.

38. TRAVEL GUÍA. Hallado en: <https://peru.travelguia.net/la-bella-cajabamba.html>.

Acceso el día 09 de mayo del 2018.

## ANEXOS

## ANEXO 1

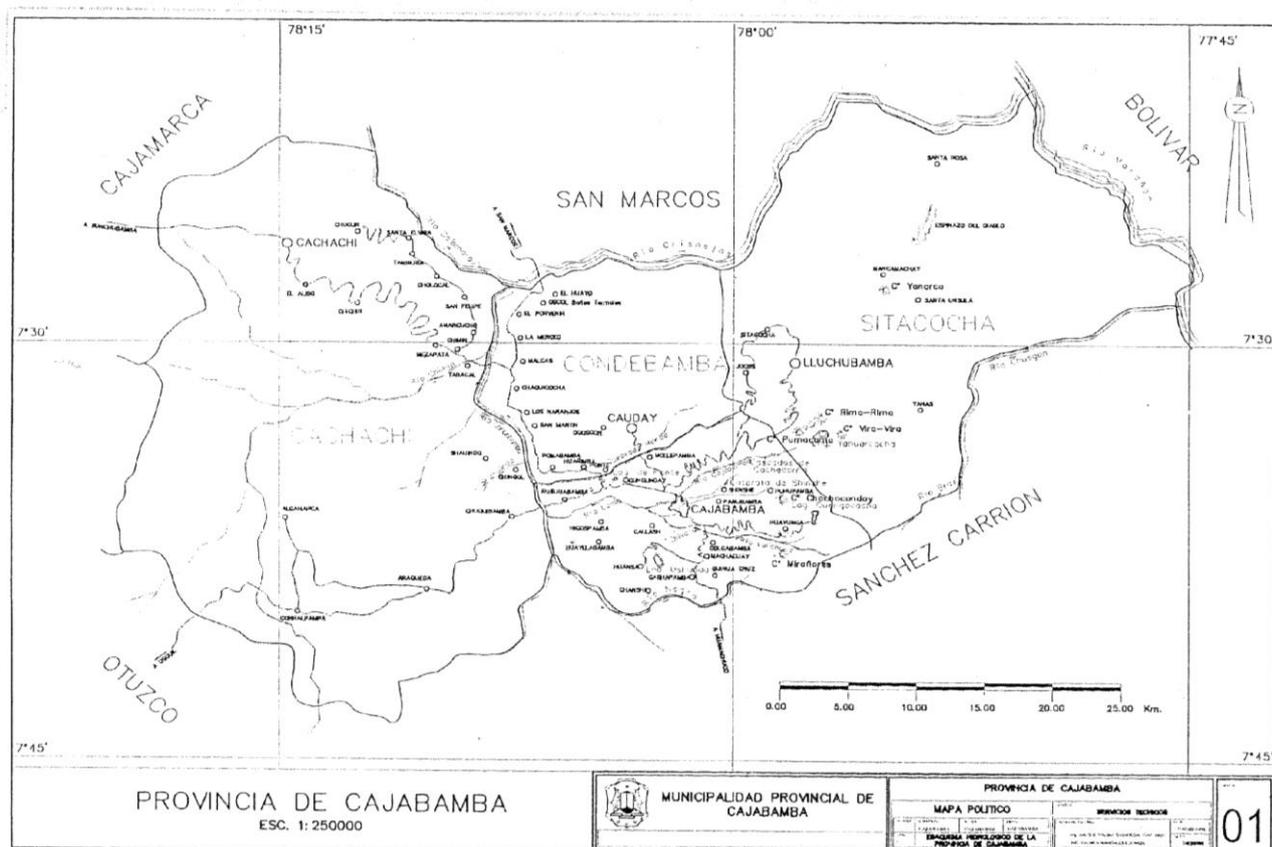


Figura 1. Ubicación geográfica de la provincia de Cajabamba, Cajamarca.

Fuente: Municipalidad provincial de Cajabamba (26)

## ANEXO 2



Figura 2. Ubicación geográfica del departamento de Cajamarca.

Fuente: <http://www.map-peru.com/es/mapas/ficha-departamento-de-cajamarca-atlas-del-peru> (27)

## ANEXO 3



Figura 3. Se muestran los diferentes materiales utilizados para la presente investigación como guantes, mascarilla, instrumental quirúrgico.

Fuente: Elaboración propia, 2018

## ANEXO 4



Figura 4. Se muestra el momento en el cual se va a cortar las diferentes estructuras para la selección de muestras para su evaluación descriptiva histológica.

Fuente: Elaboración propia, 2018

## ANEXO 5



Figura 5. Fotografía macroscópica del aparato reproductor del bovino: se observa los ovarios (A), los oviductos (B), los cuernos uterinos (C) y el cuerpo uterino (D).

Fuente: Elaboración propia, 2018

## ANEXO 6



Figura 6. Se muestra el momento en el cual se va a cortar las diferentes estructuras para su evaluación descriptiva histológica.

Fuente: Elaboración propia, 2018

## ANEXO 7

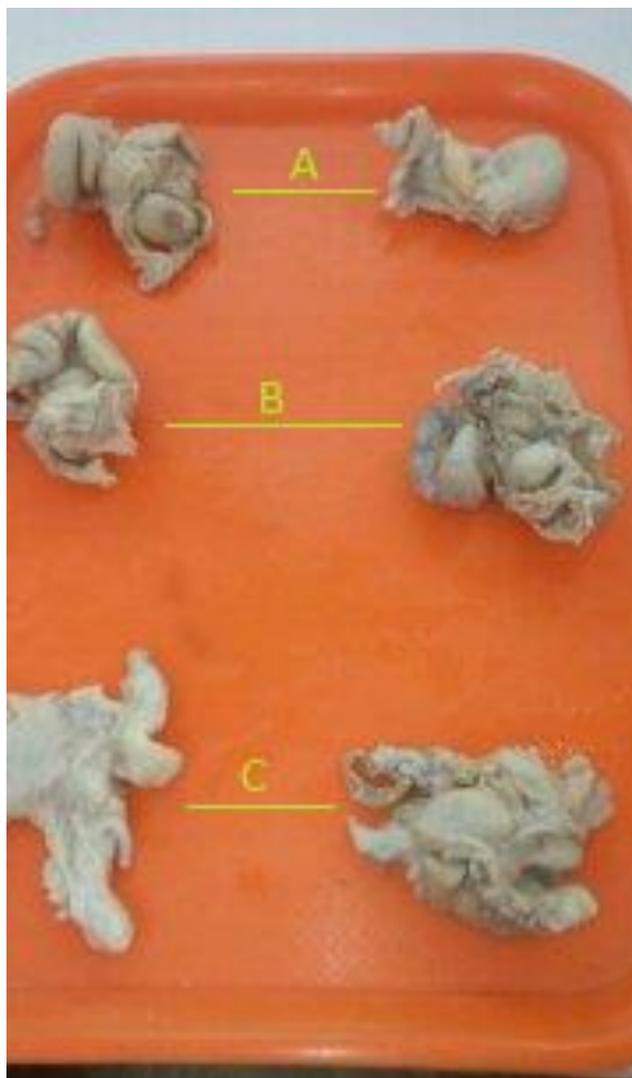


Figura 7. Fotografía macroscópica de las diferentes muestras investigadas: infundíbulo (A), ampolla (B) y el istmo (C) para luego su evaluación descriptiva histológica.

Fuente: Elaboración propia, 2018

## ANEXO 8

Tabla 1. Se muestra las diferentes estructuras histológicas de la presente investigación.

CLAVES	
1. Túnica serosa	8. Pliegues
2. Túnica subserosa	9. Lámina propia
3. Túnica muscular	10. Luz
4. Túnica muscular longitudinal	11. Núcleo extruido
5. Túnica muscular circular	12. Epitelio cilíndrico ciliado
6. Túnica mucosa	13. Cilios
7. Vasos sanguíneos	14. Células interciliacas - secreción

Fuente: Elaboración propia, 2018