

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**Estudio morfométrico e histológico de las glándulas
metatarsales de la alpaca**

TESIS

PRESENTADA POR:

BACH. CHRYSYTIAN VILNER LIZARES VELASQUEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

Estudio morfométrico e histológico de las glándulas metatarsales de la alpaca

PRESENTADA POR

Bach. CHRYSTIAN VILNER LIZARES VELÁSQUEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA



APROBADA POR:

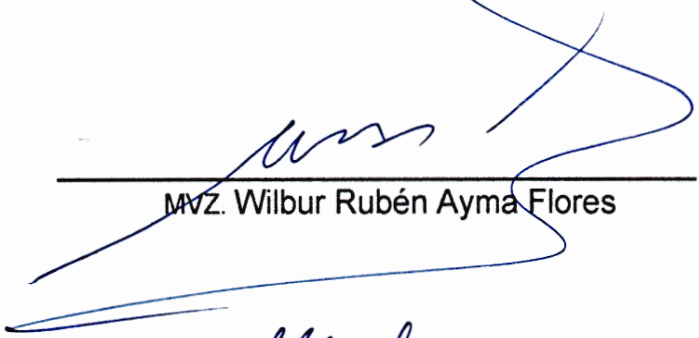
PRESIDENTE:


Dr. Cirio Marino Traverso Arguedas

PRIMER MIEMBRO:


Mg. Sc. Clemente Vilca-Castro


SEGUNDO MIEMBRO:


MVZ. Wilbur Rubén Ayma Flores

DIRECTOR:


Mg. Sc. José Luis Málaga Pumarica

ASESOR:


Dr. Julio Málaga Apaza

Área : Morfología animal
Tema : Glándula de alpaca

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por brindarme salud hasta esta etapa de mi vida, a mis queridos padres, Lizardo y Elsa, por ser el pilar más importante, demostrándome siempre su cariño y apoyo incondicional, a mi hermana Katherine y mi hija Mía Belén los amo mucho. Ya que con su esfuerzo y amor lucharon por hacer de mi un profesional.

Chrystian V.

AGRADECIMIENTO

- *Al director y asesor de tesis Dr. José Luis Málaga Pumarica y Dr. Julio Málaga Apaza, quienes me han brindado su constante apoyo y paciencia en el transcurso del trabajo de investigación.*
- *A mis profesores de mi carrera profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por brindarme sus conocimientos para el desarrollo de mi formación profesional.*
- *Aunque el tiempo transcurra siempre permanecerá nuestra querida amistad: Paola Castelo, Edgar Escarsena, Richard Torres, Elvis Limachi, Rafael Huanaco, Luis Leonardo Quispe.*
- *A mis queridos padres, hermana e hija que nunca me hicieron sentir ausencia ni necesidad alguna en ningún aspecto.*

Gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág. Nº
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE TABLAS	IV
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
I. INTRODUCCIÓN	1
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 MARCO TEÓRICO	3
2.1.1 ASPECTOS MACROSCÓPICOS DE LA GLÁNDULA CUTÁNEA	3
2.1.2 ASPECTOS MICROSCÓPICO DE LAS GLÁNDULAS CUTANEAS	6
2.1.3 CARACTERISTICAS DEL HUESO METATARSIANO	11
2.2 REPORTE	11
2.2.1 ESTUDIO MACROSCÓPICO DE LAS GLÁNDULAS METATARSALES DE LA VICUÑA.	11
2.2.1.1 UBICACIÓN	11
2.2.1.2 FORMA, COLOR Y CONSISTENCIA	12
2.2.1.3 LARGO Y ANCHO DE	LAS GLÁNDULAS METATARSALES
2.2.1.4 DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO	13
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 DEL LUGAR DE ESTUDIO.....	14
3.2 MATERIALES DE ESTUDIO	14
3.2.1 DE LOS ANIMALES:	14
3.3 METODOLOGÍA.....	15
3.3.1 ÁREA DE BENEFICIO DEL CAMAL.	15
3.3.2 DE LA TOMA DE MUESTRA	15
3.3.3 DE LA UBICACIÓN DE LAS GLANDULAS METATARSALES	15
3.4 DE LAS VARIABLES RESPUESTA	16
3.4.1 DEL ESTUDIO MACROSCÓPICO	16
3.4.2 DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO	16
3.5 MÉTODO ESTADÍSTICO.....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1 VALORES MORFOMETRICOS.....	20

4.1.1 LARGO DE LA GLÁNDULAS METATARSALES EN ALPACAS	20
4.1.2 ANCHO DE LA GLÁNDULAS METATARSALES EN ALPACAS	24
4.2 UBICACIÓN DE LAS GLANDULAS METATARSALES DE LA ALPACA	28
4.3 COLOR FORMA Y CONSISTENCIA DE LAS GLÁNDULAS METATARSALES DE LA ALPACA	29
4.4 DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO DE LAS GLÁNDULAS METATARSALES DE LA ALPACA.....	33
V CONCLUSIONES	37
VI RECOMENDACIONES	38
VII REFERENCIAS	39
ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág. Nº
FIGURA 1. <i>Largo de las glándulas metatarsales según sexo</i>	20
FIGURA 2. <i>Largo de las glandulas metatarsales según edad</i>	22
FIGURA 3. <i>Largo de las glandulas metatarsales según ubicación</i>	23
FIGURA 4: <i>Ancho de la glándula metatarsiana en alpacas según sexo</i>	24
FIGURA 5: <i>Ancho de la glándula metatarsiana en alpacas según edad</i>	26
FIGURA 6: <i>Ancho de la glandula metatracciana segun ubicación</i>	27
Fotografía 1:.....	30
Fotografía 2:.....	30
Fotografía 3:.....	31
Fotografía 4:.....	32
Fotografía 5:.....	32
FOTOMICROGRAFIA 1:.....	34
FOTOMICROGRAFIA 2:.....	34
FOTOMICROGRAFIA 3:.....	35
FOTOMICROGRAFIA 4:	35
FOTOMICROGRAFIA 5:	36
FOTOMICROGRAFIA 6:	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de animales para el estudio segun sexo y edad animal.	15
Tabla 2: Medidas del largo de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según sexo.....	20
Tabla 3: Medidas del largo de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según edad.....	21
Tabla 4: Medidas del largo de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según ubicación.	23
Tabla 5: Medidas del Ancho de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según sexo.....	24
Tabla 6: Medidas del Ancho de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según edad.....	25
Tabla 7: Medidas del Ancho de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según ubicación.	27

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ESSALUD:	Seguro Social de Salud
SENAMHI:	Servicio Nacional De Meteorología e Hidrología Del Perú
Y col.:	Y colaboradores
Etc:	Etcétera
n:	Número
IC:	Intervalo de Confianza
H.E:	Hematoxilina – Eosina
Ed:	Edición
Vol:	Volumen

RESUMEN

La investigación se realizó en el Camal Municipal de Ayaviri, con los objetivos de determinar los valores morfométricos de largo y ancho, cara lateral y medial de las glándulas metatarsales de la alpaca según sexo, edad y ubicación. Y describir el aspecto macro-microscópico de las glándulas metatarsales en alpacas según sexo y edad. Utilizándose 80 alpacas constituidas por hembras y machos adultos y jóvenes que fueron beneficiados para comercializar la carcasa. Las muestras de la región metatarsal fueron mensuradas en el laboratorio de patología de la FMVZ – UNA, y para el estudio microscópico han sido procesados en el laboratorio de ESSALUD Puno. Los resultados del largo de las glándulas metatarsales de las alpacas machos fueron de $65,51 \pm 17,91$ y hembra $56,56 \pm 15,7$ mm; en alpacas adultas fue de $74,07 \pm 11,60$ y jóvenes $48,01 \pm 11,78$ mm y en la ubicación de las glándulas al lado lateral mostró una medida de $69,57 \pm 13,97$ y medial $52,51 \pm 16,29$ ($P \leq 0,05$). Mientras el ancho de las glándulas metatarsales de las alpacas machos fue de $16,90 \pm 3,22$ y hembras $15,23 \pm 3,23$ mm; $17,58 \pm 3,19$ para adultos y jóvenes $14,55 \pm 2,72$ mm y en la ubicación de la glándula el lado lateral medió $17,58 \pm 3,33$ y medial $14,55 \pm 2,54$ mm ($P \leq 0,05$). La glándula medial se ubica en el tercio proximal y en la parte del tercio medio de la superficie plantar del hueso metatarsiano, con respecto a la glándula medial que abarca solo el tercio medial de la superficie plantar del mismo y presentó una coloración blanquecina, con costras laminares de un color amarillento. La forma de la glándula ya sea lateral o medial es alargada y aplanada hacia la base del hueso metatarsiano. Histológicamente son similares a las glándulas, sebáceas pero presentan diferencias en el estroma y parénquima.

Palabras clave: Alpaca, glándulas metatarsales, morfometria

ABSTRACT

The research was carried out in the Camal Municipal of Ayaviri, with the objectives of determining the morphometric values of long and wide, lateral and medial side of the metatarsal glands of the alpaca according to gender, age and location. And describe the macro-microscopic appearance of the metatarsal glands in alpacas by sex and age. Using 80 alpacas made up of females and adult and young males that were benefited to commercialize the carcass. Samples from the metatarsal region were measured in the pathology laboratory of the FMVZ - UNA, and for the microscopic study they were processed in the laboratory of ESSALUD Puno. The results of the length of the metatarsal glands of the male alpacas were 65.51 ± 17.91 and female 56.56 ± 15.7 mm; In adult alpacas was 74.07 ± 11.60 and young 48.01 ± 11.78 mm and in the location of the glands on the lateral side showed a measurement of 69.57 ± 13.97 and medial $52.51 \pm 16,29$ ($P \leq 0.05$). While the width of the metatarsal glands of male alpacas was 16.90 ± 3.22 and females 15.23 ± 3.23 mm; 17.58 ± 3.19 for adults and juveniles 14.55 ± 2.72 mm and at the lateral gland location the lateral side measured 17.58 ± 3.33 and medial 14.55 ± 2.54 mm ($P \leq 0.05$). The medial gland is located in the proximal third and in the middle third of the plantar surface of the metatarsal bone, with respect to the medial gland that only covers the medial third of the plantar surface of the same and presented a whitish coloration, with crusts Lamellar of a yellowish color. The form of the gland either lateral or medial is elongated and flattened towards the base of the metatarsal bone. Histologically they are similar to the glands, sebaceous but present differences in the stroma and parenchyma.

Key words: Alpaca, metatarsal glands, morphometry

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la cantidad de alpacas es de 3 592 482, donde el departamento de Puno cuenta con 1 427 816, Cusco (545,454), Arequipa (468,392), Huancavelica (308,586) y Ayacucho (230,910), estas se encuentra en las regiones Suni, Puna y Janca, de las cuales la Puna alberga a la mayor cantidad de alpacas (INIA, 2012).

La alpaca es un animal de gran importancia científica y económica, en toda la explotación alpaquera se requiere un manejo cuidadoso para que la población de alpacas y la producción de fibra, carne y pieles sean de buena calidad. La crianza de alpacas en la región se realiza en las zonas alto andinas. Estas zonas se subdividen en dos: la sub zona de puna húmeda y la sub zona de Puna seca. En ambas, el pastoreo de alpacas se realiza en época de lluvias (de diciembre a marzo) en la parte alta cercana a la cordillera y los cerros, y en la época seca (de abril a noviembre) se pastorea en los bofedales (Suyana, 2008).

Las glándulas metatarsales son objeto de estudio debido a que no se tiene toda la descripción anatómica e histológica, pero sí de otras estructuras anatómicas de esta especie. Sin embargo, se sabe que las glándulas sebáceas que se encuentran en la piel quienes se encargan de segregar sebo impidiendo así la sequedad del pelo y la piel; donde se observa en cada una de ellas células epiteliales que tienen una función secretora que transporta su secreción a la superficie epidérmica de cuya estructura macro y microscópica no se tiene información (Geoffrey, 1998).

Razón por la cual se ha realizado el presente proyecto sobre el “Estudio Morfométrico e Histológico de las Glándulas Metatarsales de la Alpaca”; planteándose los siguientes objetivos: Determinar los valores morfométricos de largo y ancho de las glándulas metatarsales de la alpaca según edad, sexo y ubicación. Describir el aspecto macro-microscópico de las glándulas metatarsales en alpacas según edad y sexo.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 ASPECTOS MACROSCÓPICOS DE LA GLÁNDULA CUTÁNEA

La piel de los animales es compleja puesto que cuenta con componentes en varias partes del cuerpo, los mismos que difieren entre las diferentes especies. Es la cubierta protectora del cuerpo siendo el principal factor en la regulación de la temperatura del cuerpo, y por medio de sus glándulas desempeña un importante papel secretorio y excretorio. El grosor varía en las diferentes especies, raza, sexo y la edad. El color también varía considerablemente, pero en muchos sitios está cubierto de pelo, lana o fibra. En algunos puntos de la piel existen pliegues permanentes y en ciertos sitios hay bolsas cutáneas o divertículos. La cantidad de tejido subcutáneo es muy variable; en algunos sitios es abundante, de modo que puede levantarse considerablemente; en otros sitios se adhiere íntimamente a las formaciones subyacentes. Sobre las partes prominentes del esqueleto, donde la presión o el roce son mayores se desarrollan a menudo bolsas subcutáneas (Herrera y Málaga, 2001).

Las glándulas de la piel son de dos clases: sudoríparas y sebáceas. De ellas, las glándulas sebáceas están en gran parte asociadas con los pelos que se abren en el exterior de sus folículos. Su tamaño varía extraordinariamente, y en general está en relación inversa con el del pelo (Sisson, Grossman y Getty, 2000).

Glándulas sebáceas

Las glándulas sebáceas secretan una sustancia grasa (sebo cutáneo), que sirve de protección contra la humedad y puede también (por sus constituyentes aromáticos) desempeñar un importante papel en la actividad sexual de los animales. La secreción grasa lubrica e impermeabiliza la piel, el pelo, lana y fibra, facilitando la difusión del sudor, retrasa el crecimiento bacteriano y en algunos casos es un marcador territorial que es reconocido por otros miembros de la especie (Sisson, Grossman y Getty, 2000).

Según Dyce y col. (2009), las glándulas sebáceas de los animales domésticos son:

Glándulas circumorales. La secreción se deposita directamente mediante el roce de la cabeza que hace el animal contra un objeto o acariciándose contra su dueño, e indirectamente después de transferirla al cuerpo durante el aseo.

Glándulas Carpianas. Están presentes en los cerdos y en los gatos, en los cerdos rodean a varias invaginaciones cutáneas en la cara medio palmar del carpo. Sirven para indicar reclamos territoriales; se dice que los verracos hacen uso particular de estas glándulas. En los gatos está marcada por un penacho de unos cuantos pelos táctiles proximales a la almohadilla carpiana. El lugar se determina por un engrosamiento palpable de la piel.

Glándulas de la bolsa interdigital. Se encuentran en los miembros anteriores y posteriores de las ovejas de ambos sexos. Las bolsas son unas invaginaciones tubulares de la piel cuyas paredes contienen glándulas sebáceas y serosas ramificadas. La secreción cérea se descarga a través de una única apertura por encima de las pezuñas y sirve como "marcador de trayecto". Muchas especies salvajes gregarias tienen glándulas similares.

Glándulas de la bolsa inguinal. Contienen glándulas sebáceas y sudoríparas, la secreción que se produce es una sustancia cérea marrón cuyo olor puede ayudar al cordero a encontrar la ubre.

Glándulas Interdigitales El espacio interdigital en las extremidades posteriores de los ovinos es una invaginación cutánea en el surco interdigital, con abundantes glándulas sudoríparas apocrinas y sebáceas (Grau y Walter, 1975).

La oveja es el único rumiante doméstico que tiene un fondo de saco interdigital (sebo cutáneo interdigital). Se trata de un pequeño tubo curvado que se abre en la porción dorsal del surco interdigital en las cuatro extremidades. La secreción es producida por glándulas cutáneas modificadas (Koning y Georg, 2005).

Glandulas Metatarsales Las glándulas metatarsianas son glándulas parecidas a las glándulas sebáceas debido a que secretan una sustancia grasa, el sebo cutáneo, las que se disponen hacia el exterior a través de divertículos cutáneos apareciendo como costras laminares (Herrera y Málaga, 2001).

El área total de la glándula metatarsiana medial es para machos $29,19 \pm 9,16 \text{ cm}^2$ y para hembras es $14,53 \pm 4,93 \text{ cm}^2$. El área total para la glándula lateral es para machos $45,81 \pm 12,93 \text{ cm}^2$ y para hembras $23,38 \pm 4,67 \text{ cm}^2$. La glándula lateral es estadísticamente más grande, lo que podría estar relacionado con su ubicación, pues tienen mejor exposición para dispersar el olor (ALEPRYCS, 2017).

2.1.2 ASPECTOS MICROSCÓPICO DE LAS GLÁNDULAS CUTANEAS

La piel se compone de dos partes un epitelio superficial (epidermis) y una fuerte capa fibrosa (dermis) que descansa sobre un estrato de tejido conectivo laxo que viene a ser el tejido subcutáneo. La epidermis se renueva continuamente desprendiéndose en escamas o como partículas más pequeñas y esa pérdida se lleva a cabo por división celular en la capa más profunda seguida de la migración de células hijas hacia la superficie. La dermis está compuesta en su mayor parte de fascículos de colágeno, fuertemente trabados entre sí, está esta abundantemente vascularizada e inervada, está invadida por folículos pilosos, glándulas sudoríparas y sebáceas. El tejido subcutáneo consta de tejido conectivo laxo entremezclado con grasa, varía en cantidad con la situación y es delgado o incluso está ausente en donde el movimiento es indispensable (Dyce, Sack y Wensing 2012).

Los vasos sanguíneos cutáneos proceden de los que irrigan las fascias y los músculos superficiales. Las arterias forman una serie de redes dentro de la dermis. La red superficial se ubica en las bases de las papilas para liberar numerosos capilares desde los

que pasa el líquido para nutrir las células epidérmicas basales. Otros plexos capilares rodean los folículos pilosos y las glándulas asociadas; glándulas sudoríparas (glándulas merocrinas), glándulas apocrinas, glándulas tubulares especializadas (lagrimales y mamarias), glándulas sebáceas y glándulas sebáceas modificadas (región perianal), folículos pilosos (pelos protectores y pelos táctiles). Desde el punto de vista histológico, las glándulas sudoríparas son aquellas que almacenan su secreción sin que se expulse. Al comienzo, cuando solo se disponía del microscopio de luz, se pensaba que la secreción salía de la célula por simple difusión a través de la membrana o que pasaba por pequeñísimos orificios existentes en la membrana apical. Mientras que las glándulas apocrinas son las que al eliminar su secreción, pierden parte del citoplasma apical de sus células secretoras (glándulas mamarias y las glándulas sudoríparas). En cambio, las glándulas holocrinas son las que eliminan su secreción conjuntamente con toda la célula; esto naturalmente presupone desintegración y muerte celular (glándulas sebáceas) (Alarcón, 1998).

Las glándulas sebáceas pueden ser glándulas alveolares simples, ramificados o compuestas, que liberan su producto de secreción (sebo). Con la mayor frecuencia están asociadas con los folículos pilosos en los que desembocan sus conductos para formar el canal polisebáceo del folículo piloso. La unidad secretora se compone de una masa sólida de células epidérmicas encerradas por una vaina de tejido conjuntivo, que se une a la dermis que la rodea. En la

periferia de la masa glandular, está una simple capa de *células cúbicas*, de poca altura, descansa sobre la lámina basal. La mayor parte de la actividad mitótica tiene lugar en esta capa y conforme las células se desplazan hacia el interior, se agrandan, adquiriendo forma poligonal y acumulando numerosas gotitas de lípidos. Las células cerca del conducto contienen núcleos picnóticos. Varias zonas del cuerpo de ciertas especies tienen agrupaciones de células sebáceas especialmente bien desarrolladas, algunas de ellas asociadas con glándulas sudoríparas modificadas y están en lugares de zonas infraorbitarias, inguinal e interdigital de la oveja (Dellmann y Brown, 1996).

Morfológicamente como las glándulas sudoríparas del camello parecen ocupar una posición intermedia entre las del ganado vacuno y las del hombre. Las glándulas del camello, son más delgadas y más enrolladas que las de la vaca, son más gruesas y menos enrollada que las del hombre; y las células secretoras son de forma cuboidal, como las del hombre, mientras que las del ganado, por lo común son aplanadas y solo toman forma de cúpula cuboidal al contraerse la glándula (Hafez, 1973).

El sebo producido por estas glándulas cutáneas es una mezcla de lípidos, esterios céreos y grandes cantidades de triglicéridos (Geneser, 2000). Las glándulas sebáceas como consecuencia de su origen a partir del epitelio del folículo piloso, sus conductos se asocian a éste (glándulas foliculares). Ocasionalmente, previa atrofia del esbozo piloso, pueden abrirse libremente en la superficie

del cuerpo, también en zonas carentes de pelo. Su secreción es de consistencia grasosa o sebácea, y por la desecación y mezcla con células epidérmicas muertas, pueden transformarse en costras. Las glándulas sudoríparas son estructuras tubulosas compuestas. Sus conductos se ramifican abundantemente y sus porciones terminales aparecen rodeadas por células en cesta (mioepitelios) y forman porciones excretoras ramificadas con zonas basales dilatadas. Las glándulas sudoríparas se localizan en los mamíferos en las zonas cutáneas predominantemente recubiertas de pelo. Su secreción acuosa es motivo de olor específico individual de los animales (Herrera y Málaga 2001).

La glándula metacarpiana de los cerdos es una formación glandular de carácter holocrino con mioepitelios, que se localiza en la zona del metacarpo (Grau y Walter, 1975).

Las glándulas del camello, son más delgadas y más enrolladas que las de la vaca, son más gruesas y menos enrolladas que las del hombre; y las células secretoras son de forma cuboidal, como las del hombre, mientras que las del ganado, por lo común son aplanadas y solo toman forma de cúpula cuboidal al contraerse la glándula (Hafez, 1973).

Por lo general, las características histológicas de las glándulas sebáceas son simples y ramificadas. La parte secretoria está compuesta por adenómeros redondeados llamados sáculos que en conjunto forman un racimo, abriéndose todas a un corto conducto excretor; las células más exteriores del sáculo o

células basales son pequeñas y aplanadas. Son muy basófilas y representan las células germinativas de la glándula. Las células se desplazan hacia el centro del adenómero y crecen en tamaño por acumulación de gotas de lípidos. Los núcleos se encogen y desaparecen, y finalmente las células explotan liberando el producto de secreción, el sebo, que es una mezcla de lípidos de ésteres céreos, escualeno y grandes cantidades de triglicéridos (Geneser, 2000).

La secreción de las glándulas sebáceas queda acumulada en una cavidad glandular y se elimina en la vaina del folículo piloso. Las glándulas sebáceas del caballo, en su mayoría son ramificadas, se encuentran siempre en el borde posterior del folículo piloso; mientras que en los carnívoros se disponen en corona en torno a acumulados de pelos. En el cerdo no existen más que glándulas foliculares atrofiadas. En las zonas cutáneas desprovistas de pelo no hay las glándulas sebáceas especialmente en los animales domésticos. Estas diversas partes de la piel, los llamados órganos secretores sebáceos modificados, se presentan por lo general como acúmulos de glándulas sebáceas cuya actividad secretora se encuentra ligada sobre todo al ciclo genital. En la piel, de las extremidades se encuentran órganos glandulares modificados, por ejemplo, en el cerdo, en forma de glándulas metacarpianas, compuestas preferentemente por elementos tubulosos. La piel del espacio interdigital de las extremidades posteriores de la oveja posee

glándulas sebáceas holocrinas y sudoríparas apocrinas, que componen el llamado órgano interdigital de los óvidos (Urroz, 1991).

Las células del estrato espinoso son las de mayor tamaño con relación a la de los otros estratos, así mismo las células vecinas están unidas por líneas delgadas, estas son las que dan un aspecto espinoso; también se ha observado, que el estrato córneo con la tinción de hematoxilina y eosina se ven como finos filamentos de color rojizo en proceso de desprendimiento (Chambilla, 1983).

2.1.3 CARACTERISTICAS DEL HUESO METATARSIANO

El hueso metatarsiano es alargado, se divide en tres partes, tercio proximal donde se aprecia, tercio medial y tercio distal, presenta cuatro caras, cara lateral, cara medial, cara dorsal y cara plantar (Alberto, y Angulo, 2015).

2.2 REPORTES

2.2.1 ESTUDIO MACROSCÓPICO DE LAS GLÁNDULAS METATARSIALES DE LA VICUÑA.

2.2.1.1 UBICACIÓN

Las glándulas metatarsales son glándulas de la piel parecidas a las glándulas sebáceas debido a que secretan una sustancia grasa, el sebo cutáneo, las que se disponen hacia el exterior a través de unos divertículos cutáneos los que aparecen como costras laminares. Precizando la ubicación de las glándulas metatarsales, en el caso de la glándula medial abarca el tercio superior de la caña, en cambio las

glándulas laterales abarcan una mayor extensión; es decir la mitad superior de la caña, donde se encuentran amoldadas a sus respectivas paredes Óseas y adheridas a la piel que circunda. La vicuña presenta las glándulas a nivel de los miembros posteriores únicamente donde son claramente visibles e identificables, lo cual no ocurre en los miembros anteriores. Las glándulas metatarsales de la vicuña se encuentran situadas en el hueso metatarsiano “caña”, a nivel de su extremo superior y una parte medial y la otra parte lateral en ambos miembros posteriores (Herrera y Málaga, 2001).

2.2.1.2 FORMA, COLOR Y CONSISTENCIA

La forma de la glándula metatarsal de la vicuña es alargada y aplanada desde afuera hacia la base ósea, siendo más engrosada y anchas en la porción apical y delgada; siendo más aplanada en la porción distal, del lado lateral y media. La cara lateral es ligeramente convexa y se relaciona con el tejido cutáneo y abrirse hacia el exterior de la piel, hacia la cual secretan una sustancia oleosa de color amarillento. En cuanto a su coloración luego de limpiar las costras laminares fueron de color blanquecino: aunque en el lugar que secretan presentan capas laminares gris amarillento de aspecto ceruminoso. Con respecto a la consistencia es semiblanda (Herrera y Málaga, 2001).

2.2.1.3 LARGO Y ANCHO DE LAS GLÁNDULAS METATARSIALES

En los adultos el largo de las glándulas metatarsales fue de 69.77 ± 9.51 y 54.83 ± 7.70 mm, para las glándulas de la cara lateral y medial; los mismos que al análisis estadístico fueron diferentes.

El ancho de las glándulas metatarsales lateral y medial fueron de 14.29 ± 2.01 y 13.37 ± 1.99 mm en adultos. En función al sexo en vicuñas adultas se tuvo resultados de 61.15 ± 10.58 y 58.42 ± 11.57 mm en machos y de 64.35 ± 10.47 y 65.27 ± 12.34 mm en vicuñas hembras, mientras que el ancho de las glándulas fue de 13.38 ± 1.81 y 13.69 ± 2.19 mm en machos y de 14.46 ± 2.04 y 13.77 ± 2.08 mm en hembras (Herrera y Málaga, 2001).

2.2.2 DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO

Las glándulas metatarsales lateral y medial presentan una estructura histológica similar, donde solo hubo diferencias en el estroma el cual está constituido por un tejido conectivo laxo delgado separado en hileras equidistantes de fibras colágenas proyectándose hacia la superficie cutánea y parénquima es muy similar a la glándula sebácea, la cual muestra un conglomerado alargado de células poliédricas con núcleo central y otros periféricos en su zona central y profunda (Herrera y Málaga, 2001).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DEL LUGAR DE ESTUDIO

Las muestras recolectadas para el estudio fueron procedentes del camal Municipal de la Ciudad de Ayaviri, que se encuentra ubicado en el área periurbana del municipio de Ayaviri de la provincia de Melgar de la región de Puno, geográficamente se encuentra ubicado en $14^{\circ}52'55''\text{S } 70^{\circ}35'24''$ Oeste, El distrito de Ayaviri pertenece a la zona del Altiplano a 3 948 msnm con un clima seco y frío. La provincia de Melgar se encuentra situada en la parte norte de la Región de Puno, teniendo como límites lo siguiente; *Noroeste*: distrito de Santa Rosa, *Norte*: distrito de Ñuñoa, *Noreste*: distrito de Orurillo y distrito de Asillo, *Este*: distrito de Tirapata y distrito de Pucará, *Sureste*: Distrito de Palca (Lampa), *Sur*: distrito de Vilavila, *Suroeste* distrito de Ocuvi, *Oeste*: distrito de Umachiri (SENAMHI, 2015).

3.2 MATERIALES DE ESTUDIO

3.2.1 DE LOS ANIMALES:

Para el presente trabajo de investigación se han utilizado un total de 80 alpacas elegidas al azar, de los cuales 40 fueron alpacas jóvenes machos y hembras; 40 alpacas adultas machos y hembras. Para la diferenciación de las alpacas jóvenes y adultas se tomó en cuenta el arete de identificación, corroborada con la dentición de las alpacas; los jóvenes fueron animales hembras y machos que corresponde desde los siete meses hasta los dos dientes (hembras dos años, machos tres años). Las alpacas adultas, se consideró de la siguiente manera; hembras y machos de cuatro dientes a más.

Dentro de cada edad se subdividió en dos sexos en proporciones iguales de machos y hembras (Cuadro 1).

Tabla 1: DISTRIBUCIÓN DE ANIMALES PARA EL ESTUDIO SEGUN SEXO Y EDAD ANIMAL.

EDAD	MACHOS	HEMBRAS	TOTAL
JÓVENES	20	20	40
ADULTOS	20	20	40
TOTAL	40	40	80

3.3 METODOLOGÍA.

3.3.1 ÁREA DE BENEFICIO DEL CAMAL.

Para esta actividad, se solicitó permiso al Médico Veterinario encargado del Camal Municipal de Ayaviri, obtenido el permiso se ingresó a la sala de beneficio donde se procedió a realizar la identificación correspondiente de los animales.

3.3.2 DE LA TOMA DE MUESTRA

Luego del beneficio de los animales, el hueso metatarsiano ya se encontró seccionado por lo que se procedió a identificar el hueso metatarsiano derecho del izquierdo para tomar la medida de largo y ancho de las glándulas metatarsales, todo ello registrándose en una ficha pre elaborada corroborándose las medidas en el laboratorio de patología.

3.3.3 DE LA UBICACIÓN DE LAS GLANDULAS METATARSIALES

Las glándulas metatarsales se encuentran en los miembros posteriores de la alpaca a nivel hueso metatarsiano denominado “caña” en la cara lateral y medial de la superficie plantar.

3.4 DE LAS VARIABLES RESPUESTA

3.4.1 DEL ESTUDIO MACROSCÓPICO

Para el estudio macroscópico de las glándulas metatarsales se ha considerado la ubicación, tamaño, forma, color y consistencia. Para determinar la ubicación de las glándulas metatarsales se utilizó la observación visual directa a la altura del hueso metatarsiano a nivel de la cara medial y lateral de ambos miembros posteriores.

El color se determinó por observación directa en plena luz del día. La consistencia se determinó mediante palpación con la yema de los dedos los que se dividieron en tres grupos, blanda, semiblanda y dura.

El largo y ancho de las glándulas se determinó con la ayuda de una regla milimetrada, el primer caso desde el extremo proximal al extremo distal; en el segundo caso en la parte central y más amplia de las glándulas metatarsales.

3.4.2 DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO

Para el estudio microscópico el hueso metatarsiano ya se encontraba seccionado, por lo que se procedió a conservar con formol al 13% por cinco días en el laboratorio de patología diseccionándose las glándulas y clasificarlas en frascos debidamente rotulados.

La técnica de Hematoxilina – Eosina tiene el siguiente proceso:

- a. Fijación: Formol 13%

- b. Hidratación: Agua corriente por 12 horas
- c. Deshidratación: Alcoholes ascendentes
- d. Parafinación: Estufa a 56°C; para la confección de los “tacos” sólidos en las placas de LEUKART.
- e. Microtomía: A 6 micras, micrótopo tipo MINOT.
- f. Coloración: Hematoxilina – eosina (para citoplasma y núcleo)
- g. Montaje: Con “Bálsamo de Canadá” (sellado permanente de la lámina y laminilla).

3.5. MÉTODO ESTADÍSTICO

Los datos (longitud y ancho del miembro derecho e izquierdo, cara medial y lateral) de morfometría de la glándula metatarsiana de la alpaca según edad y sexo fueron analizados mediante un arreglo factorial de 2 x 2 x 2 conducido bajo un Diseño Completamente al Azar con 20 repeticiones por tratamiento, cuyo modelo aditivo fue:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + E_j + U_k + SE_{ij} + SU_{ik} + EU_{jk} + SEU_{ijk} + e_{ijkl}$$

Donde:

- Y_{ijk} =Es la variable respuesta (largo y ancho de la glándula en mm)
- μ =Es la media general
- S_i =Es el efecto de i-ésimo sexo (macho o hembra)
- E_j =Es el efecto de j-ésimo edad de la alpaca (jóvenes y adultos)

- U_k = Es el efecto de k-ésimo ubicación de la glándula (Lateral y medial)
- SE_{ij} = es el efecto de interacción sexo/edad
- SU_{ik} = Es el efecto de interacción sexo/ubicación
- EU_{jk} = Es el efecto de interacción edad/ubicación
- SEU_{ijk} =Es el efecto de interacción sexo/edad/ubicación del animal
- e_{ijk} = Es el error aleatorio

Para la comparación de medias entre los niveles de cada factor se utilizó la prueba Múltiple de significación de Tukey ($\alpha = 0.05$).

3.6 MATERIALES

A) MATERIALES DE DISECCIÓN

- Equipo mínimo de disección
- Arco de sierra
- Cuchillo

B) INSTRUMENTOS DE MEDIDA

- Regla milimetrada de 200 mm.

C) MATERIAL DE LABORATORIO

- Estufa
- Micrótopo de "MINOT" (Corte "taco" de parafina)
- Microscopio óptico
- Frascos de vidrio
- Laminas porta objeto
- Lamina cubre objeto

D) REACTIVOS DE LABORATORIO

- Formol 13%
- Alcohol absoluto
- Xilol absoluto
- Cloroformo
- Parafina químicamente pura (inclusión)
- Alcohol acido (sobre coloración)
- Carbonato de litio (viraje)
- Albumina de Mayer (impregnación de lámina)
- Bálsamo de Canada (montaje)
- Hematoxilina
- Eosina
- Reactivo de Schiff
- Acido periódico al 0.5%
- Van Giesson orceina

E) MATERIAL FOTOGRÁFICO

- Cámara fotográfica "Nikon"
- Impresora

F) MATERIALES DE CAMPO

- Mamelucos
- Ficha Pre Elaboradas (Anexo)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 VALORES MORFOMETRICOS

4.1.1 LARGO DE LA GLÁNDULAS METATARSALES EN ALPACAS

El ANVA del Tabla A.1 (Anexo), se encontró que existe diferencias altamente significativas en las variación de las medidas del largo de la glándula metatarsiana de la alpacas por efecto sexo, edad, ubicación y la interacción sexo por edad ($P \leq 0.01$); mientras la interacción sexo/ubicación, edad/ubicación y sexo/edad/ubicación no reflejaron diferencias significativas ($P \geq 0.05$).

Tabla 2: Medidas del largo de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según sexo.

SEXO	N	Promedio ± D.S.	Valores extremos	
			Mínimo	Máximo
Macho	80	65,51 ±17.91	32.50	92.00
Hembras	80	56,56 ± 15.70	27.50	89.50

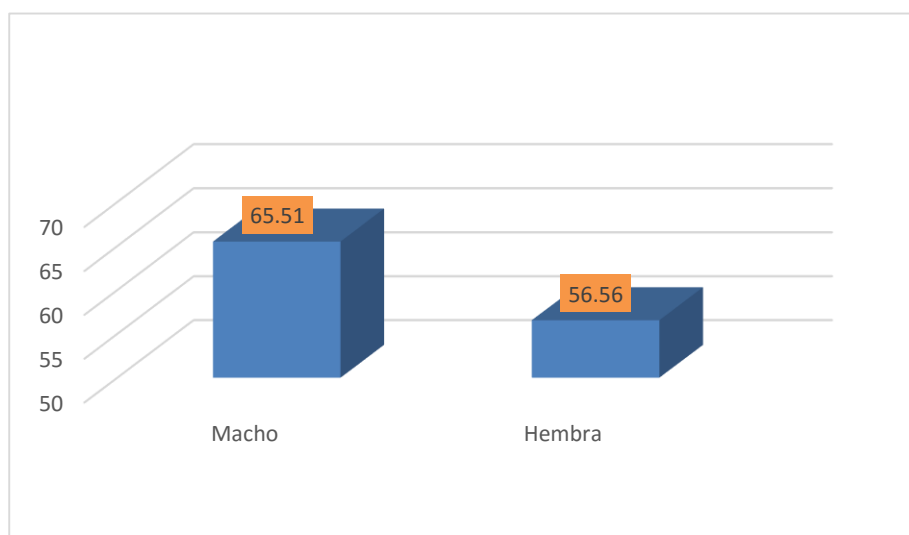


FIGURA 1. Largo de las glándulas metatarsales según sexo

En la tabla 1 y figura 1 observamos estadísticos de la variable largo de las glándulas metatarsianas según sexo; en donde las alpacas

machos tuvieron medidas superiores como $65,51 \pm 17.91$ mm y las hembras 56.56 ± 15.70 mm ($P \leq 0,05$), diferencia que fue contrastada mediante prueba múltiple de significación de Tukey. Esta diferencia se debería al mayor tamaño corporal de los machos frente a las hembras.

Estos valores del presente estudio fueron semejantes al reporte de Herrera y Málaga (2001), donde ellos registran el largo de las glándulas metatarsales lateral de las vicuñas machos de 61.15 ± 10.58 mm, y en vicuñas hembras fueron de 65.27 ± 12.34 mm, respectivamente. Diferencia que se debería al desarrollo corporal de los animales, ya que a medida que crece los animales aumenta el tamaño de las glándulas.

Tabla 3: Medidas del largo de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según edad.

EDAD	N	Promedio \pm D.S.	Valores extremos	
			Mínimo	Máximo
Adultos	80	74.07 ± 11.60	44.50	92.00
Jóvenes	80	48.01 ± 11.78	27.50	70.00



FIGURA 2. *Largo de las glándulas metatarsales según edad*

En la tabla anterior y la figura 2, se presenta estadísticos para el largo de las glándulas metatarsianas según edad; en el cual las alpacas adultas mostraron medidas superiores como 74.07 ± 11.60 mm y los jóvenes 48.01 ± 11.78 mm ($P \leq 0,05$), la diferencia que fue contrastada mediante prueba múltiple de significación de Tukey. Esta diferencia se debería a la edad ya que los jóvenes son menores a tres años en machos y dos años en hembras, mientras los adultos mayores a cuatro años.

Los valores encontrados en el presente estudio es similar al reporte de Herrera y Málaga (2001), quienes en vicuñas adultas, registra 69.77 ± 9.51 mm el largo de las glándulas metatarsales para vicuñas adultas ($P \leq 0.05$); esta semejanza se debe a que las vicuñas dieron origen a la alpacas.

Tabla 4: Medidas del largo de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según ubicación.

UBICACIÓN	N	Promedio ± D.S.	Valores extremos	
			Mínimo	Máximo
Lateral	80	69.57± 13.97	42.00	92.00
Medial	80	52.51± 16.29	27.00	78.00

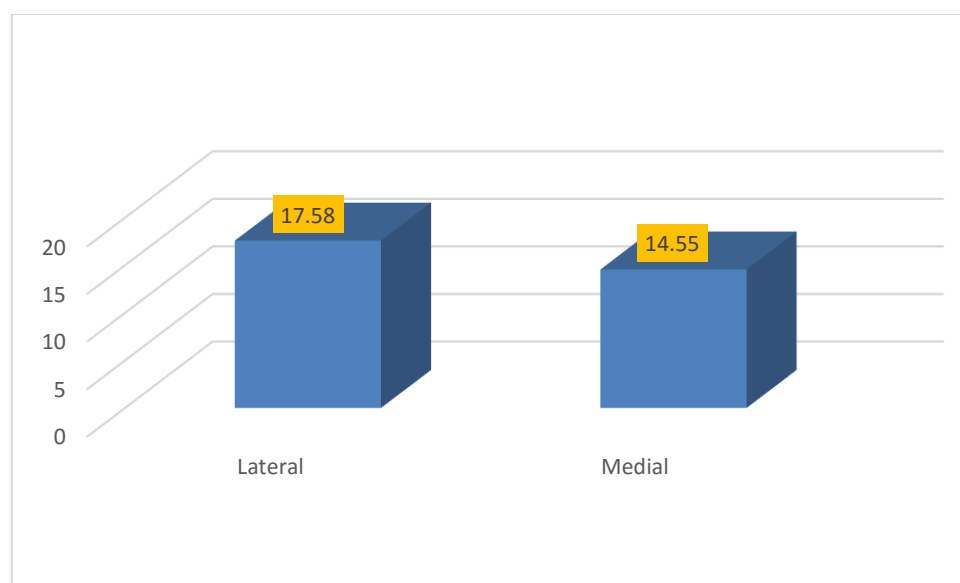


FIGURA 3. Largo de las glándulas metatarsales según ubicación

En la tabla 3 y figura 3, se muestra estadísticos para la variable largo de las glándulas metatarsianas según ubicación; en el cual las glándulas ubicadas en cara lateral reflejaron medidas superiores como 69.57 ± 13.97 mm y los de la cara medial 52.51 ± 16.29 mm ($P \leq 0,05$), la comparación de medias se contrasto mediante prueba múltiple de significación de Tukey. Esta diferencia posiblemente se deba a la conformación genética de la especie.

Los resultados del presente estudio se asemeja al reporte de Herrera

y Málaga (2001), quienes en vicuñas adultas, el largo de las glándulas metatarsales midió 68.33 ± 9.29 y 54.08 ± 6.13 mm, para las caras lateral y medial, respectivamente; además manifiestan que, entre alpacas y vicuñas son genéticamente semejantes.

4.1.2 ANCHO DE LA GLÁNDULAS METATARSIALES EN ALPACAS

El ANVA de Tabla A.2 (Anexo), se encontró que existe diferencias altamente significativas en las variación de las medidas del ancho de la glándula metatarsiana de la alpacas por efecto sexo, edad, ubicación y edad/sexo/ubicacion ($P \leq 0.01$); mientras la interacción sexo/ubicación, edad/ubicación y no mostraron diferencias significativas ($P \geq 0.05$).

Tabla 5: Medidas del Ancho de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según sexo.

SEXO	n	Promedio \pm D.S.	Valores extremos	
			Mínimo	Máximo
Macho	80	16.90 ± 3.22	10.50	24.50
Hembras	80	15.23 ± 3.23	5.50	24.00

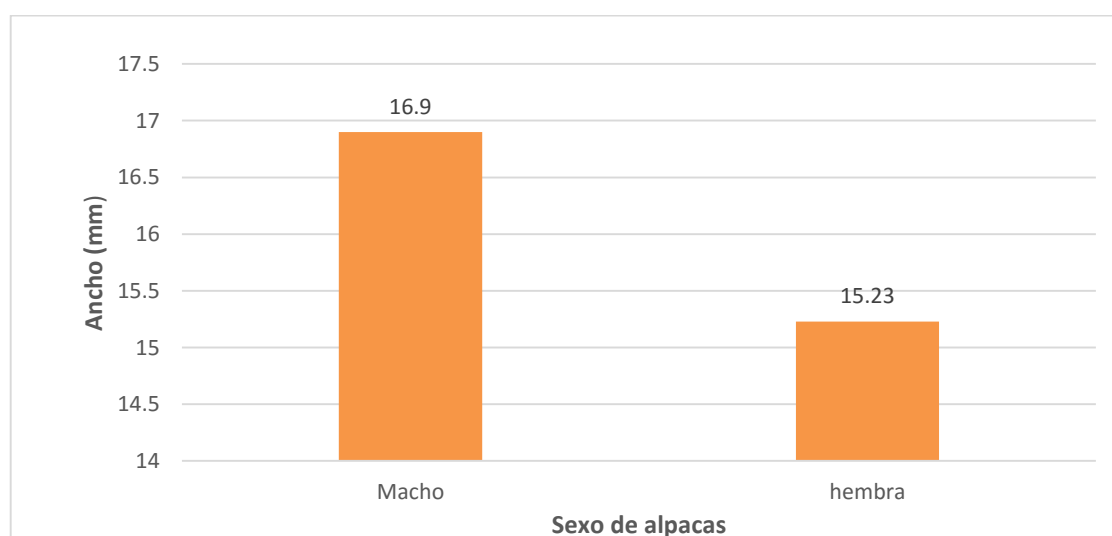


FIGURA 4: Ancho de la glándula metatarsiana en alpacas según sexo

En la tabla 4 y figura 4, observamos estadísticos de la variable ancho de las glándulas metatarsianas según sexo; en donde las alpacas machos alcanzaron medir 16.90 ± 3.22 mm y las hembras 15.23 ± 3.23 mm ($P \leq 0,05$), diferencia que fue contrastada mediante prueba múltiple de significación de Tukey. Esta diferencia se debería al mayor tamaño corporal de los machos frente a las hembras.

En esta variable nuestros resultados fueron superiores al reporte de Herrera y Málaga (2001), quienes registran para el ancho de las glándulas metatarsales lateral y medial en alpacas machos fue de 13.69 ± 2.19 y 14.46 ± 2.04 mm para hembras ($P > 0.05$). Diferencia que se relaciona al tamaño entre las dos especies.

Tabla 6: Medidas del Ancho de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según edad.

EDAD	n	Promedio \pm D.S.	Valores extremos	
			Mínimo	Máximo
Adultos	80	17.58 ± 3.19	12.50	24.50
Jóvenes	80	14.55 ± 2.72	5.50	19.00

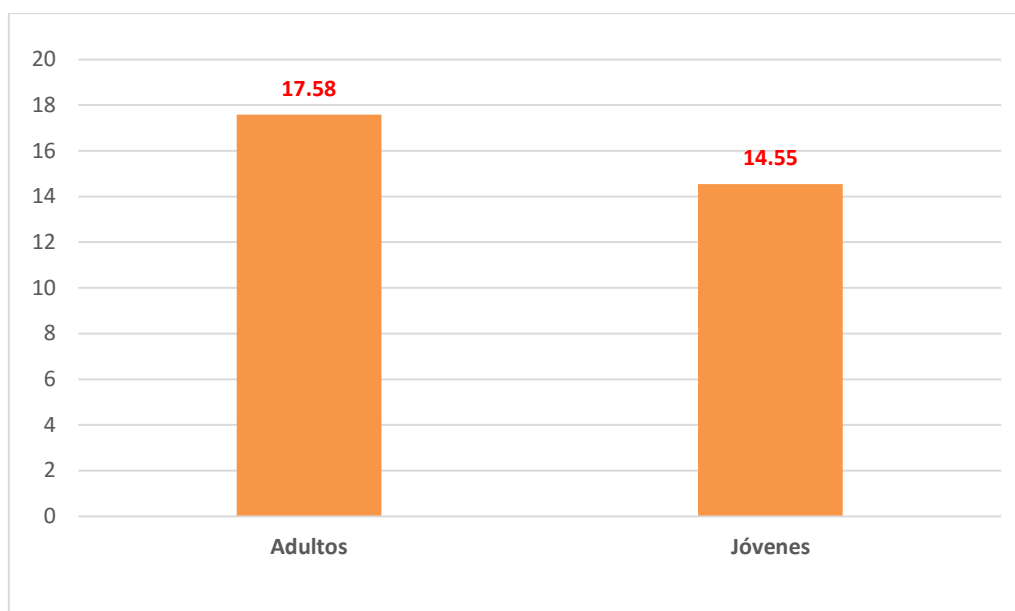


FIGURA 5: Ancho de la glándula metatarsiana en alpacas según edad

En la tabla anterior y figura 5, muestra estadísticos para el ancho de las glándulas metatarsianas según edad; en el cual las alpacas adultas mostraron medidas superiores como 17.58 ± 3.19 mm y los jóvenes 14.55 ± 2.72 mm ($P \leq 0,05$), la diferencia que fue contrastada mediante prueba múltiple de significación de Tukey. Esta diferencia se debería a la edad ya que los jóvenes menores a tres años en machos y dos años en hembras, mientras los adultos mayores a tres años en machos y dos años en hembras.

Los valores encontrados en alpacas del presente estudio son superiores a lo encontrado por Herrera y Málaga (2001), quienes han investigado en vicuñas y registran 14.29 ± 2.01 mm para glándulas metarsales de las vicuñas adultas y para jóvenes no se registra datos. Diferencia que se debe al factor edad animal.

Tabla 7: Medidas del Ancho de las glándulas metatarsales (mm) de la alpaca según ubicación.

UBICACIÓN	N	Promedio ± D.S.	Valores extremos	
			Mínimo	Máximo
Lateral	80	17.58± 3.33	11.00	24.50
Medial	80	14.55± 2.54	5.50	18.50

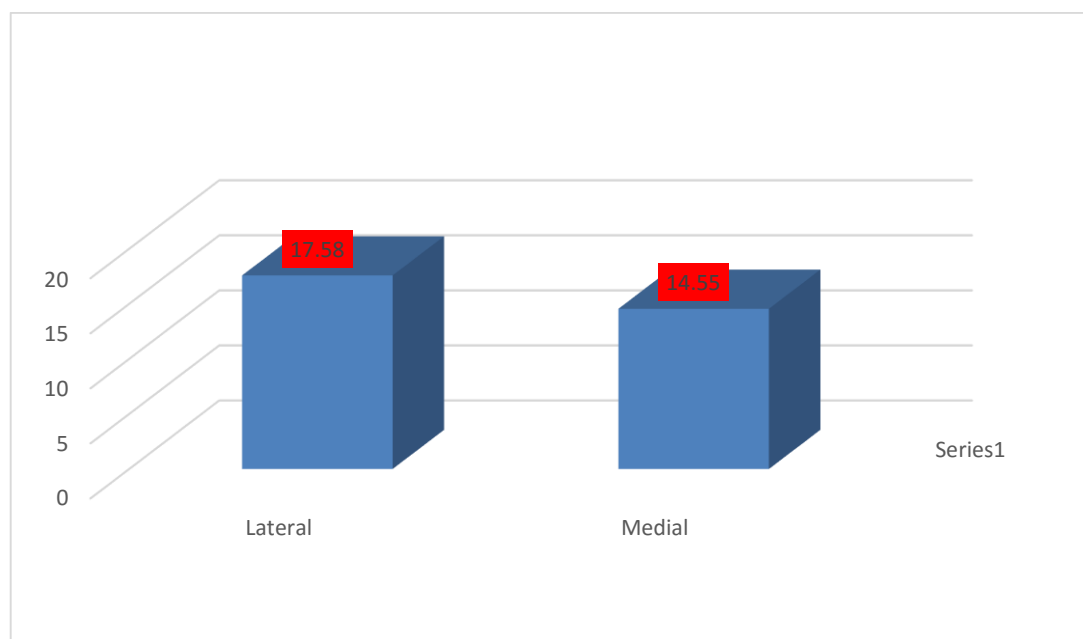


FIGURA 6: Ancho de la glándula metatarsiana según ubicación

En la tabla 6 y figura 6, se muestra estadísticos para la variable ancho de las glándulas metatarsianas según ubicación; en el cual las glándulas ubicadas en cara lateral reflejaron medidas superiores como 17.58 ± 3.33 mm y los de la cara medial 14.55 ± 2.54 mm ($P \leq 0,05$), la comparación de medias fue contrastada mediante prueba múltiple de significación de Tukey. Esta diferencia posiblemente se deba a la conformación genética de la especie.

Los resultados encontrados en nuestra investigación fueron superiores a los reportes de Herrera y Málaga (2001), quienes encontraron en vicuñas 13.62 ± 2.22 y 13.77 ± 2.24 mm el ancho de las glándulas metatarsales lateral y medial, respectivamente ($P \leq 0.05$). Diferencia que se debe al factor especie.

4.2 UBICACIÓN DE LAS GLANDULAS METATARSALES DE LA ALPACA

Al haber obtenido el miembro posterior derecho e izquierdo de las alpacas se determinó la ubicación de las glándulas metatarsales (Anexo Foto 1 y 2), donde se pudo apreciar que la glándula lateral abarca el tercio proximal y parte del tercio medio de la superficie plantar del hueso metatarsiano, siendo esta de mayor tamaño, con respecto a la glándula medial que abarca solo el tercio medial de la superficie plantar del hueso metatarsiano, donde se encuentran amoldadas a sus respectivas paredes óseas y adheridas a la piel que les circunda.

Se identificó dos glándulas en cada miembro posterior, siendo un total de cuatro por alpaca, estas están cubiertas por bastante fibra hasta la parte baja de la caña donde la fibra es de menor tamaño, debido a ello las glándulas no son visibles a primera vista. Es importante indicar que la alpaca solo presenta las glándulas metatarsales a nivel de los miembros posteriores.

Las glándulas metatarsianas son parecidas a las glándulas sebáceas debido a que secretan grasa (sebo cutáneo), disponiéndose al exterior mediante divertículos cutáneos lo que se puede observar como costras laminares de color amarillo.

En la literatura revisada se encontró información con respecto a las glándulas metatarsales en especies domésticas y silvestres; pudiéndose detallar en (Herrera y Málaga, 2001) que la vicuña presenta glándula metatarsal, así como también (Sisson, Grossoman y Gety 2000) señalan que el porcino a nivel de los miembros anteriores presenta glándulas sebáceas pequeñas en menor número que otros animales, señalando a su vez que el lado medial del carpo existen pequeños divertículos cutáneos, llamadas glándulas carpianas, en la que se abren numerosas glándulas ensortijadas, observándose en machos y hembras, siendo corroborado por Dyce y col. (2009), García (2016) indica que solo el venado macho de cola blanca presenta glándulas metatarsales de gran tamaño.

4.3 COLOR FORMA Y CONSISTENCIA DE LAS GLÁNDULAS METATARSALES DE LA ALPACA

La coloración de las costras laminares que se forman en las glándulas metatarsales fue de un color amarillento (Fotografía 01) y de aspecto ceruminoso, al retirar estas costras laminares (Fotografía 02) las glándulas metatarsales presentaban un color blanquecino en su cara lateral y medial. Al observar la superficie interna (Fotografía 03) de la glándula es de un color rosado pudiéndose identificar pequeños vasos sanguíneos que irrigan a la glándula.



Fotografía 1: *Costras laminares de color amarillo, con aspecto ceruminoso.*



Fotografía 2: *Glándula metatarsal de color blanquecino con presencia de costras laminares.*



Fotografía 3: *Cara interna de la glándula metatarsal con presencia de vasos sanguíneos.*

La forma de la glándula metatarsal de la alpaca es alargada y aplanada hacia la base del hueso metatarsiano, siendo más gruesa y ancha en la porción proximal; delgada y más aplanada en su porción distal similar al (mango de Bisturi) para la glándula lateral, mientras que la glándula medial se asemeja a una hoja de (coca). Las glándulas metatarsales presentan una consistencia semiblanda. Corroborada por Herrera y Málaga, (2001) donde indican que la forma de la glándula metatarsal de la vicuña es alargada y aplanada desde afuera hacia la base ósea, siendo más engrosada y ancha en la porción apical; delgadas y más aplanadas en su porción distal tanto en las glándulas lateral y medial y con respecto a la consistencia de las glándulas metatarsales es semiblanda.



Fotografía 4: *Glándula metatarsal, miembro posterior izquierdo lado lateral.*

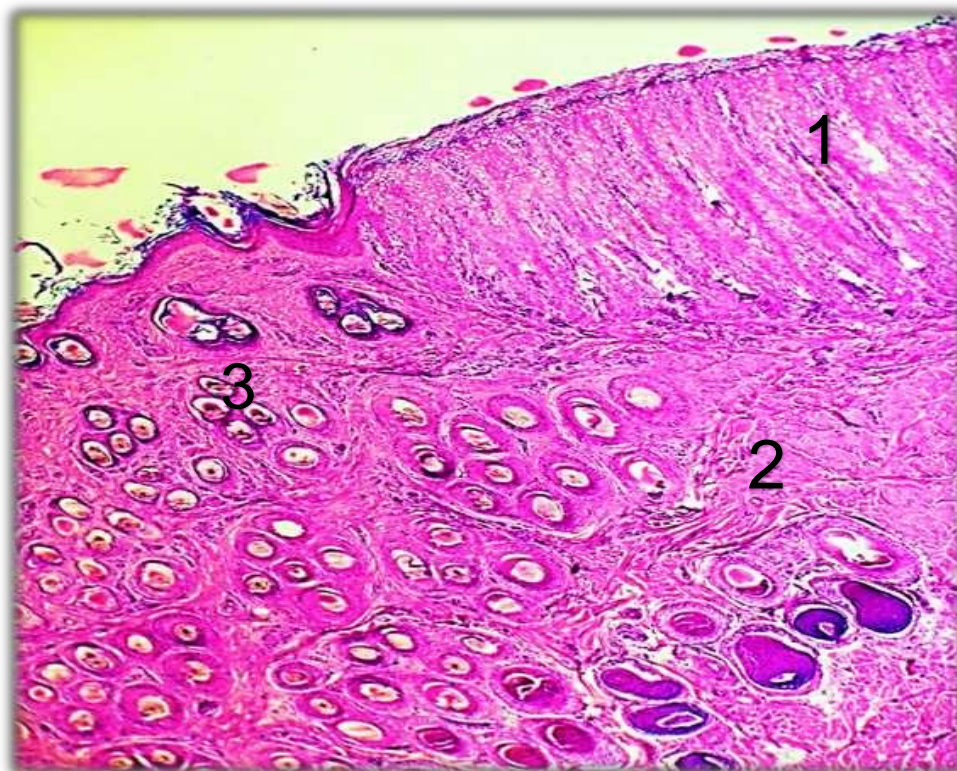


Fotografía 5: *Glándula metatarsal, miembro posterior izquierdo, lado medial.*

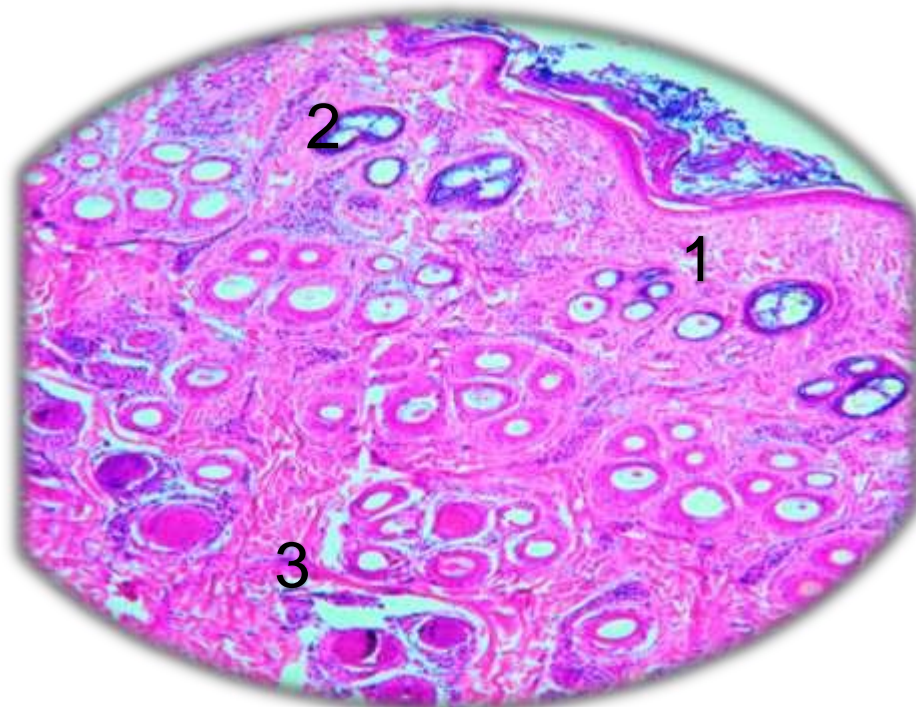
La literatura revisada (Herrera y Málaga, 2001) indican que la coloración de la glándula metatarsal cara lateral y medial es de un color blanquecino, la superficie interna glandular se observa que es de un color rosado resaltando pequeños vasos sanguíneos que nutren a la misma. La grasa que forma las costras laminares son de un color amarillento corroborada por (ALEPRYCS, 2017).

4.4 DEL ESTUDIO MICROSCÓPICO DE LAS GLÁNDULAS METATARSALES DE LA ALPACA

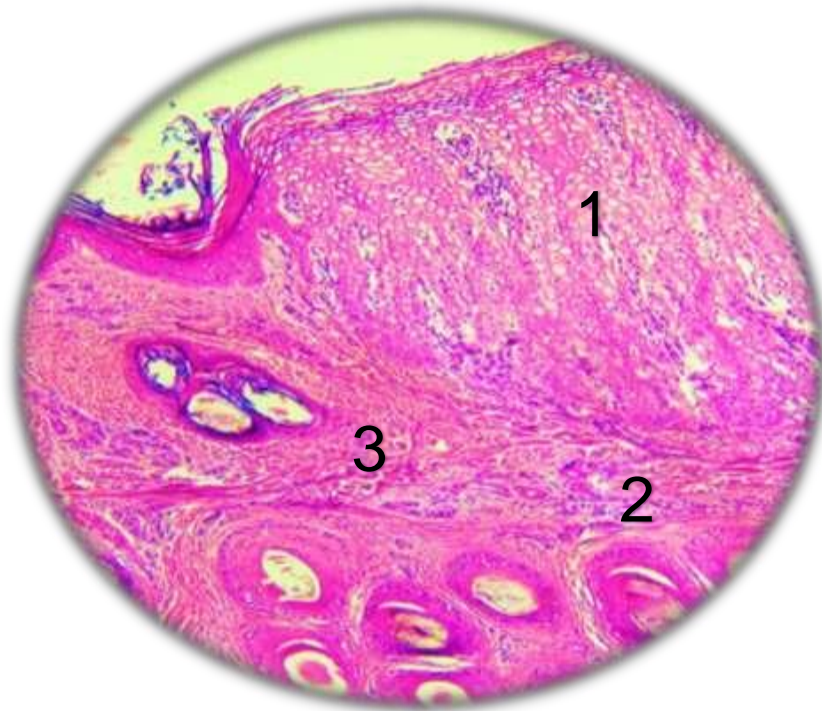
La glándula metatarsal lateral y medial presentan una estructura similar histológica pero con diferencia en el estroma que está constituido por un tejido conectivo laxo, delgado separado en hileras equidistantes de fibras colágenas proyectándose hacia la superficie cutánea y el parénquima presenta una estructura epitelial especializada parecida a la glándula sebácea muestra células poliédricas con núcleo central y otros periféricos en su zona central y profunda. Las glándulas metatarsales al microscopio de luz, en una sección longitudinal tiene un aspecto o una formación (empalizada) que se comunica directamente hacia la parte externa de la piel, dando un aspecto de costras laminares; por lo tanto, tiene una distribución glandular/tubular; en cambio, las glándulas sebáceas son de tipo tubular ramificada encontrándose cerca al bulbo piloso en el tejido conectivo de la dermis. Está rodeado de abundante tejido conjuntivo rico en colágeno y rodeado de pequeños vasos sanguíneos, siendo un anexo de la dermis. Las características citomorfologicas de las glándulas metatarsianas son similares a las glándulas sebáceas descritas en la piel de la alpaca (Tapia, 1997) y en las vicuñas por (Flores, 1990).



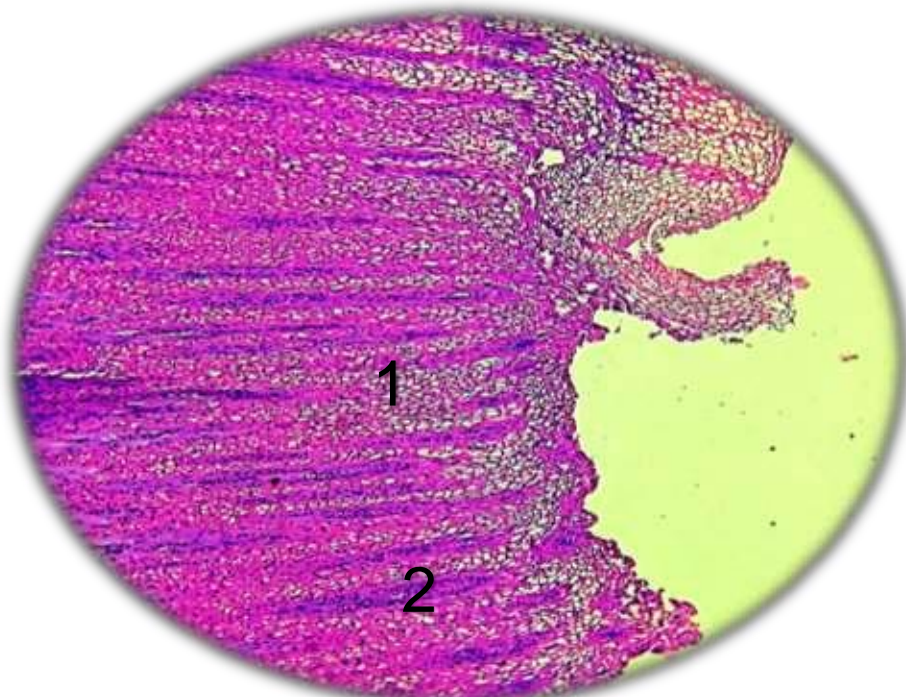
FOTOMICROGRAFIA 1: *Glándula Metatarsal de la Alpaca. Aspecto panorámico 4X. H.E. – Corte Longitudinal.1.- Glándula Metatarsal, 2. Dermis, 3. Folículos Pilosos*



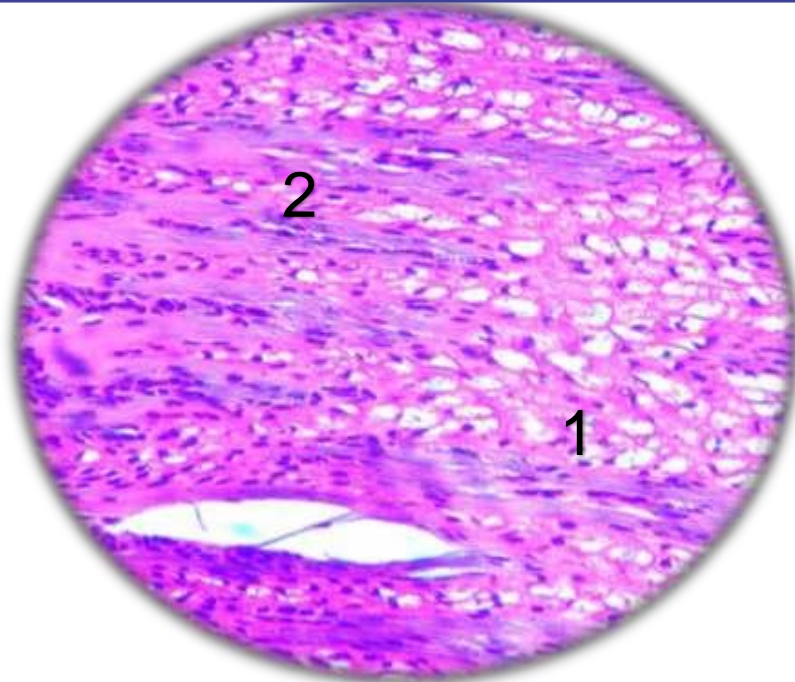
FOTOMICROGRAFIA 2: *Zona Dérmica Adyacente a Tejido Glandular (Metatarsal). Corte Longitudinal.1.- Tejido Conectivo Dérmico, 2.Foliculo Pilosos, 3. Epitelio Estratificado Plano Queratinizado.*



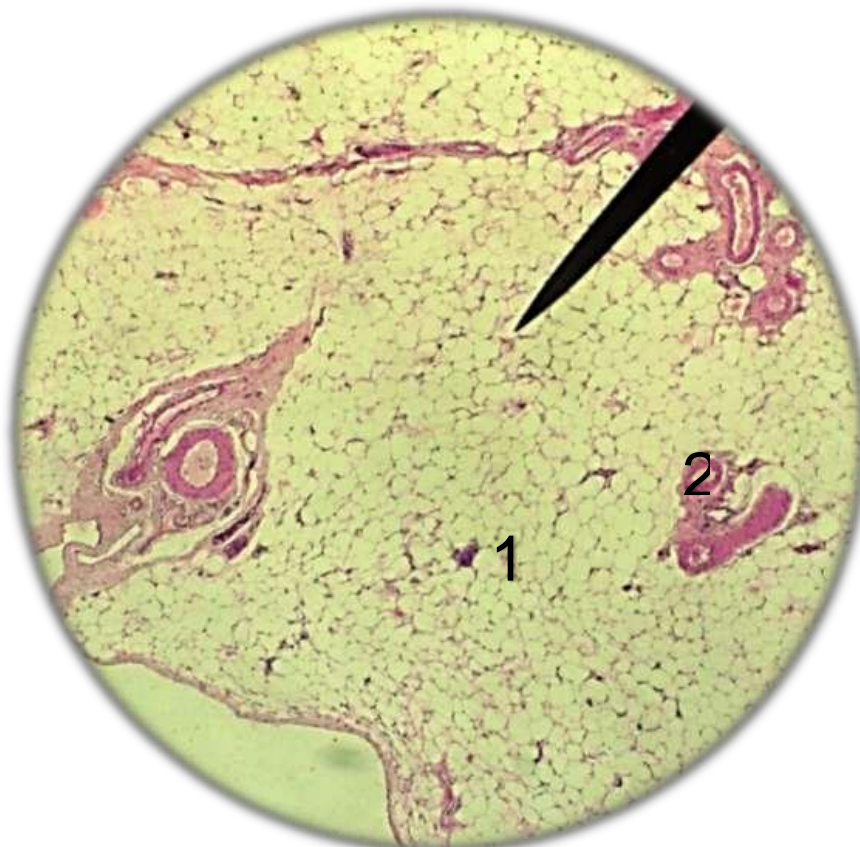
FOTOMICROGRAFIA 3: *Glándula Metatarsal de la Alpaca – Mayor Aumento. H.E. 1. Glándula Metatarsal, 2. Estrías Longitudinales de Tejido Conectivo, 3. Dermis.*



FOTOMICROGRAFIA 4: *Glándula Metatarsal de la Alpaca – Menor Aumento. H.E. 1. Zona Blanquecina con Células Grasas, 2. Zona Rosada con Fibroblastos.*



FOTOMICROGRAFIA 5: *Glándula Metatarsal de la Alpaca – Mayor Aumento H.E 1. Células Adiposas con Núcleo Periférico 2. Fibra Colágena y Núcleos Alargados de Fibroblastos*



FOTOMICROGRAFIA 6: *Tejido Adiposo. 1. Células Adiposas en Forma de Panal 2. Arteriola*

V CONCLUSIONES

1. La medida del largo de las glándulas metatarsales de las alpacas variaron por efecto de sexo (macho 65.51 y hembra 56.56 mm), edad (Adultos 74.07 y Jóvenes 48.01 mm) y ubicación (Lateral 69.57 y Medial 52.51) ($P \leq 0.05$). El ancho de las glándulas metatarsales de las alpacas variaron por efecto de sexo (macho 16.90 y hembra 15.23 mm), edad (Adultos 17.58 y Jóvenes 14.55 mm) y ubicación (Lateral 17.58 y Medial 14.55 mm) ($P \leq 0.05$).
2. Las glándulas metatarsales se ubican en el tercio proximal y la parte del tercio medio de la superficie plantar del hueso metatarsiano, La coloración de las mismas fueron de un color blanquecino, donde se secretan presentan capas laminares de un color amarillento y de aspecto ceruminoso. La forma de la glándula metatarsal ya sea lateral o medial son de forma alargada y aplanada hacia la base del hueso metatarsiano, siendo más gruesa y ancha en la porción proximal; delgada y más aplanada en su porción distal, microscópicamente solo se observó diferencias en el estroma y parénquima.

VI RECOMENDACIONES

Del presente estudio se realiza las siguientes recomendaciones.

1. Para determinar el diámetro de la glándula metatarsal de la alpaca o de otros camélidos sudamericanos utilizar la regla de Vernier.
2. Realizar el estudio de la glándula metatarsal en alpacas en la etapa reproductiva.
3. Para ampliar la interpretación histológica de las glándulas metatarsales de la alpaca realizar estudios histoquímicos y bioquímicos.
4. Realizar estudios de la glándula metatarsal en época de lluvias.

VII REFERENCIAS

- ALARCÓN, J.W. 1998. Manual de Histología. Tomo II. Editorial Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa – Perú
- ALBERTO, S. y J. ANGULO, Atlas de Osteología de la Alpaca Adulta (*Vicugna pacos*), Laboratorio de Anatomía Animal y Fauna Silvestre FMV - UNMSM
- ALEPRYCS, 2017. X° Congreso, Revista Argentina de Producción Animal Vol. 37 - número especial: 1-167 (2017) – Página 70
- BUSTINZA, A.V. 2001. La Alpaca, Conocimiento del Gran Potencial Andino Edit. Univ. Nac. Del Altiplano, Puno, Perú.
- CARDOZO, E.A. 1954 Los Auquénidos. Editorial Centenario, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia
- CHAMBILLA, V. 1983. Estructura histológica de la piel de llama (*Lama glama*). Tesis de Médico Veterinario. Puno: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Univ. Nacional del Altiplano.
- DELLMAN, D.H. y M.E. BROWN, 1996. Histología Veterinaria. Editorial Acribia, España.
- DYCE, K.M., W.O. SACK y C. J. WENSING, 2009. Text Book of Veterinary Anatomy. Editorial Elsevier Health Sciences
- DYCE, K.M., W.O. SACK, y C. J. WENSING, 2012. Anatomía Veterinaria. 4ta. Edic. Editorial El Manual Moderno.

- FAIRFIELD, T. 2006. The politics of livestock sector policy and the rural poor in Peru. Pro-Poor Livestock Policy Initiative (PPLPI) Working Paper No. 32, FAO, Roma
- FLORES, L., M.A., 1990. Descripción Histológica de la piel de la Vicuña (*Vicugna vicugna*). Tesis Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNA Puno Perú
- GARCIA, V.C. 2016. Análisis de algunas características morfológicas del venado cola blanca y su ambiente ecológico en México.
- GENESER, F. 2000. Histología. 3era Edic. Editorial Médica Panamericana. Argentina.
- GEOFFREY, W. 1998. Diccionario Enciclopédico de Veterinaria 18° Edic. Editorial Latros.
- GRAU, H. y P. WALTER. 1975. Histología y anatomía Microscópica Comparada de los Mamíferos Domésticos. Editorial Labor. España.
- HABEL, H. 1987. Anatomía Veterinaria. Editorial Eschbor. Alemania.
- HAFEZ, E., S.E., 1973. Adaptación de los Animales Domésticos. Editorial Labor. España.
- HERRERA, L. y J. L. MALAGA; 2001. Estudio morfométrico de la glándula metatarsal de la vicuña. Tesis para optar el Título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista.
- INIA, 2004, Perú: Primer Informe Nacional Sobre la Situación de los Recursos Zoogenéticos.

- INIA. 2012. IV Censo Poblacional de Animales. Perú, Pag. web
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>
- KONIG, H.E., H.G. LIEBICH, 2005. Anatomía de los Animales Domésticos.
Editorial. Médica Panamericana.
- ROBLES, O. 2008. Parte Anterior y Posterior de la Alpaca. Universidad Nacional
de Huancavelica.
- SENAMHI. 2015. Parámetros Climatológicos de la Estación Meteorológica de
Putina. Puno..
- SISSON, S., J. GROSSMAN y R. GETTY. 2000. Anatomía de los Animales
Domésticos. 5ta Edic. Editorial Salvat. España.
- SUYANA, F., 2008. Manual de Crianza y Manejo de Alpacas y Llamas. La
Paz. Bolivia.
- TAPIA, I.M., 1997, Determinación de la Estructura Folicular en Piel de Alpaca.
Tesis Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNA Puno Perú
- URROZ, C. 1991. Elementos de Anatomía y Fisiología Animal. Editorial UNED.

ANEXOS

**Tabla A.1: ANVA PARA LARGO DE GLANDULA METATARSIANA EN
ALPACAS**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif.
Sexo (A)	1	3204.10000	3204.10000	98.05	<.0001
Edad (B)	1	27170.15625	27170.15625	831.43	<.0001
Ubicación(C)	1	11645.15625	11645.15625	356.35	<.0001
Sexo/edad	1	787.65625	787.65625	24.10	<.0001
Sexo/ubicación	1	33.30625	33.30625	1.02	0.3143
Edad/ubicación	1	189.22500	189.22500	5.79	0.0173
S/E/U	1	22.50000	22.50000	0.69	0.4080
Error exp.	152	4967.17500	32.67878		
Total	159	48019.27500			

**Tabla A. 2: ANVA PARA ANCHO DE GLANDULA METATARSIANA EN
ALPACAS**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Signif.
Sexo (A)	1	111.3890625	111.3890625	22.75	<.0001
Edad (B)	1	367.5390625	367.5390625	75.08	<.0001
Ubicación(C)	1	367.5390625	367.5390625	75.08	<.0001
Sexo/edad	1	2.3765625	2.3765625	0.49	0.4870
Sexo/ubicación	1	0.0765625	0.0765625	0.02	0.9006
Edad/ubicación	1	32.8515625	32.8515625	6.71	0.0105
S/E/U	1	128.7015625	128.7015625	26.29	<.0001
Error exp.	152	744.087500	4.895313		
Total	159	1754.560938			

Tabla A.3: Medidas del largo y ancho de las glándulas metatarsales lateral, medial según edad, sexo y ubicación

MEDIDAS	HEMBRAS JOVENES						HEMBRAS ADULTAS						MACHOS JOVENES						MACHOS ADULTOS						
	GLANDULA MEDIAL			GLANDULA LATERAL			GLANDULA MEDIAL			GLANDULA LATERAL			GLANDULA MEDIAL			GLANDULA LATERAL			GLANDULA MEDIAL			GLANDULA LATERAL			
	LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO	ANCHO		
35.00	13.50		56.50	18.00		45.50	18.50		79.50	24.00		44.00	17.50		64.50	17.00		70.00	16.50		88.00	16.50		88.00	21.00
27.50	6.50		43.50	15.50		69.00	18.00		80.50	23.50		40.00	15.50		60.00	15.50		77.00	18.50		89.50	18.50		89.50	24.00
34.50	12.00		55.00	14.00		44.50	14.50		64.00	18.00		36.00	13.50		51.50	11.00		72.00	15.50		85.00	15.50		85.00	19.00
37.00	5.50		60.00	13.00		66.00	15.50		77.00	13.50		38.00	14.00		55.00	15.00		74.00	18.00		80.50	18.00		80.50	23.50
37.50	9.50		42.50	13.00		57.50	15.50		77.50	16.50		48.00	16.50		65.00	15.00		71.50	15.50		82.00	15.50		82.00	20.00
34.50	14.00		57.50	17.50		50.50	15.00		69.50	19.50		40.00	17.00		57.50	15.00		70.50	15.50		88.00	15.50		88.00	21.00
44.00	15.50		70.00	17.00		68.50	15.50		82.00	19.00		35.50	14.00		57.00	16.00		77.00	18.00		92.00	18.00		92.00	24.50
33.50	11.50		57.50	17.00		66.50	16.50		79.00	18.00		40.00	16.50		60.50	16.50		72.50	13.50		87.00	13.50		87.00	19.50
27.50	12.50		43.00	16.50		61.00	15.00		76.00	17.50		40.00	14.00		63.50	16.50		77.00	15.50		90.00	15.50		90.00	21.50
38.50	10.00		52.00	13.50		52.00	14.50		70.00	16.50		33.00	13.50		53.00	14.00		72.50	12.50		84.00	12.50		84.00	14.50
36.00	12.00		63.50	16.50		48.00	15.50		70.50	16.50		38.00	13.50		56.00	16.00		72.50	14.50		91.00	14.50		91.00	21.00
40.00	14.50		57.50	11.00		62.50	17.00		75.50	17.50		50.00	17.00		67.00	15.00		75.00	16.50		88.50	16.50		88.50	21.50
36.00	15.50		55.50	18.50		62.00	14.00		74.50	14.00		41.50	17.00		61.50	18.00		73.00	14.50		86.00	14.50		86.00	21.00
44.00	15.50		65.50	19.00		66.00	15.50		82.50	18.00		35.00	10.50		56.00	12.50		78.00	17.00		87.00	17.00		87.00	23.50
33.50	13.00		57.00	17.00		54.00	14.50		69.00	15.50		48.00	17.50		68.00	17.00		76.00	16.50		89.50	16.50		89.50	22.00
31.00	8.50		46.50	14.00		59.50	16.00		71.50	15.00		39.00	15.00		58.50	15.50		72.00	14.00		83.50	14.00		83.50	21.00
40.00	13.00		56.50	18.50		73.00	18.00		89.50	22.50		32.50	12.50		55.00	14.50		77.00	17.00		89.50	17.00		89.50	24.50
35.50	10.00		59.50	14.50		57.50	14.00		72.00	15.00		40.00	14.50		57.00	17.00		73.50	14.00		86.00	14.00		86.00	21.00
40.00	10.50		53.50	13.00		70.00	15.50		85.00	19.00		52.50	17.00		68.00	17.50		76.00	14.50		91.00	14.50		91.00	22.50
35.50	15.00		56.50	18.50		48.50	13.00		68.00	14.50		43.50	15.00		61.50	14.50		76.00	15.50		89.50	15.50		89.50	22.00
PROMEDIO	36.05	11.90	55.45	15.78	2.35	59.10	15.58	1.44	75.65	17.68	2.98	40.73	15.08	1.91	59.80	15.45	1.69	74.15	15.65	2.46	87.38	15.65	1.61	87.38	21.43
SD	4.43	2.92	7.23	2.35	8.77	8.77	1.44	6.44	6.44	2.98	2.98	5.52	1.91	4.96	4.96	1.69	2.46	2.46	1.61	3.14	3.14	1.61	3.14	3.14	2.26
CV	12.30	24.52	13.05	14.92	14.84	14.84	9.21	8.51	8.51	16.86	16.86	13.56	12.70	12.70	8.30	10.91	10.91	3.32	10.27	10.27	3.59	18.50	18.50	3.59	10.53
MAX	44.00	15.50	70.00	19.00	73.00	73.00	18.50	89.50	89.50	24.00	24.00	52.50	17.50	17.50	68.00	18.00	18.00	78.00	18.50	78.00	92.00	18.50	92.00	92.00	24.50
MIN	27.50	5.50	42.50	11.00	44.50	44.50	13.00	64.00	64.00	13.50	13.50	32.50	10.50	10.50	51.50	11.00	11.00	70.00	12.50	70.00	80.50	12.50	80.50	80.50	14.50

MODELO DE FICHA PRE ELABORADA

ALPACAS _____								
MIEMBRO POSTERIOR DERECHO					MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDA			
N°	GLANDULA MEDIAL		GLANDULA LATERAL		GLANDULA MEDIAL		GLANDULA LATERAL	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

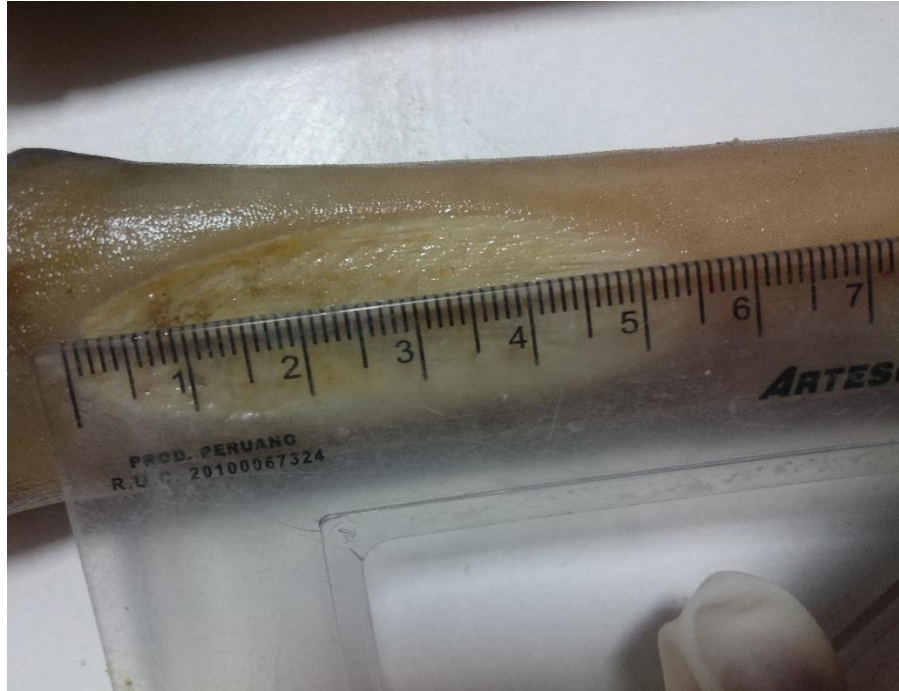
**Figura B.1 MEDICION DEL ANCHO DE LA GLANDULA METATARSAL
LADO MEDIAL MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDO (MACHO ADULTO)**



**Figura B.2 MEDICION DEL LARGO DE LA GLANDULA METATARSAL
LADO LATERAL MIEMBRO POSTERIOR DERECHO (MACHO ADULTO)**



**Figura B.3 MEDICION DEL LARGO DE LA GLANDULA METATARSAL
LADO LATERAL DEL MIEMBRO POSTERIOR DERECHO (HEMBRA
ADULTO)**



**Figura B.4 MEDICION DEL ANCHO DE LA GLANDULA METATARSAL
LADO LATERAL DEL MIEMBRO POSTERIOR DERECHO (HEMBRA
ADULTO)**



**Figura B.5 1: GLÁNDULA MEDIAL MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDO, 2:
GLÁNDULA LATERAL MIEMBRO POSTERIOR DERECHO, HEMBRA
JOVEN.**



**Figura B.6 1: GLÁNDULA LATERAL MIEMBRO POSTERIOR DERECHO, 2:
GLANDULA MEDIAL MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDA (MACHO JOVEN).**

