

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSGRADO

CIENCIAS VETERINARIAS



**MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA
ALPACA (*Vicugna pacos*), EN DIESTRO POST OVULACIÓN
INDUCIDA CON GNRH Y CÓPULA**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: CIENCIAS VETERINARIAS
TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
VETERINARIAS**

**TESISTA: RONDON JORGE WILSON OLIVERTH
ASESOR: DR. GOICOCHEA VARGAS JOSÉ FRANCISCO**

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre a mi lado y nunca abandonarme.

A mis padres, hermanos y sobrinos que los quiero mucho.

AGRADECIMIENTO

- A la escuela de posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, por todo el tiempo de formación, y por el reto que fue realizar esta maestría en momentos tormentosos de pandemia.
- A los docentes del posgrado en Ciencias Veterinarias que impartieron sus conocimientos generosamente para formarme en esta nueva etapa y para poder lograr el grado de magister.
- A mi asesor. Dr. José Goicochea Vargas por siempre motivarme, exigirme y por poner siempre su confianza en mi persona para poder realizar todo lo que me proponga.
- A mis mentores y maestros, Dr. Marcelo, Dr. Mauricio, Dr. Cesar, personas que admiro, que me enseñaron mucho sobre la Reproducción animal.
- A todos los que aportaron en este trabajo, Fidel, Alejandro, Leonel, Charles.

RESUMEN

MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*), EN DIESTRO POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA

El siguiente trabajo se realizó en el centro de producción de Kotosh y en la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNHEVAL. El objetivo de este estudio fue comparar la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca en diestro (día 8), post ovulación con GNRH y cópula. Se evaluaron dos grupos experimentales G1 (GNRH, n=3) y G2 (Cópula, n=5), las alpacas fueron ecografiadas, ante la presencia de un folículo \geq de 7 mm. se indujo la ovulación en ambos grupos, posteriormente se ecografio 24 horas para confirmar la desaparición del folículo y formación del cuerpo lúteo. El día 8 post ovulación, se sometieron a una laparotomía mediana para extraer una muestra de pared uterina derecha e izquierda. Los tejidos fueron fijados y procesados, para luego ser teñidas en Hematoxilina y Eosina, después fueron analizados y medidos en micras por un microscopio. Se observó que al inducir con cópula G2 hubo mejor desarrollo de la pared uterina (endometrio y miometrio), de las glándulas superficiales y la altura de las células que la conforman ($p < 0.005$), así mismo estimula un mayor desarrollo de la pared uterina, sus glándulas superficiales del cuerno uterino izquierdo. En cambio, el G1 se observó que no causa diferencia significativa de la pared uterina de ambos cuernos ($p > 0.005$) a excepción de las glándulas superficiales donde se encontró mayor desarrollo del cuerno uterino derecho, teniendo un valor de $p < 0.005$. Con estos resultados podemos concluir que la cópula estimula de mejor manera el desarrollo de la pared uterina y de las glándulas endometriales superficiales, en especial del cuerno uterino izquierdo, esto puede ser debido por los compuestos que son liberados por medio de la cópula como el B-NGF.

Palabras claves: Morfometría, pared uterina, diestro, GNRH, cópula.

ABSTRACT

HISTOLOGICAL MORPHOLOGY OF THE UTERINE WALL OF THE ALPACA (*Vicugna pacos*), IN DIESTRUS POST OVULATION INDUCED WITH GNRH and COPULA

The following work was carried out at the Kotosh production center and at the UNHEVAL Faculty of Veterinary Medicine. The objective of this study was to compare the histological morphometry of the uterine wall of the alpaca in diestrus (day 8), post-ovulation with GNRH and copulation. Two experimental groups G1 (GNRH, n=3) and G2 (Copulation, n=5) were evaluated. The alpacas were ultrasounded. In the presence of a follicle ≥ 7 mm, ovulation was induced in both groups. 24 hours to confirm the disappearance of the follicle and formation of the corpus luteum. On day 8 post-ovulation, they underwent a median laparotomy to remove a sample of the right and left uterine wall. The uterine wall tissues were fixed and processed, then stained in Hematoxylin and Eosin, then analyzed and measured in microns by a microscope. It was observed that when inducing G2 copulation there was better development of the uterine wall (endometrium and myometrium), the superficial glands and the height of the cells that make it up ($p < 0.005$), and it also stimulated greater development of the uterine wall, its superficial glands of the left uterine horn. On the other hand, G1 was observed to not cause a significant difference in the uterine wall of both horns ($p > 0.005$) except for the superficial glands where greater development of the right uterine horn was found, having a value of $p < 0.005$. With these results we can conclude that copulation better stimulates the development of the uterine wall and the superficial endometrial glands, especially the left uterine horn. This may be due to the compounds that are released through copulation such as B -NGF.

Keywords: Morphometry, uterine wall, diestrus, GNRH, copulation.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I	13
ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 Fundamentación del problema	13
1.2 Justificación e importancia de la investigación	14
1.2.1. Justificación Teórica	14
1.2.2. Justificación Social	15
1.2.3. Justificación Metodológica	15
1.3. Viabilidad de la investigación	16
1.4. Formulación del problema	16
1.4.1. Problema general	16
1.4.2. Problemas específicos	16
1.5. Formulación de objetivos	17
1.5.1. Objetivo general	17
1.5.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II	19

SISTEMA DE HIPÓTESIS	19
2.1. Formulación de las hipótesis	19
2.1.1. Hipótesis general	19
2.1.2. Hipótesis específicas	19
2.2. Operacionalización de variables	21
2.3. Definición operacional de las variables	22
CAPÍTULO III	23
MARCO TEÓRICO	23
3.1. Antecedentes de investigación	23
3.1.1. Antecedentes Internacionales	23
3.1.2. Antecedentes Nacionales	27
3.2. Bases Teóricas	29
3.2.1. Fisiología reproductiva en la Hembra - Pubertad	29
3.2.2. El ciclo sexual y ovulación	30
3.2.3. Reconocimiento Maternal de la Gestación	31
3.2.4. Endocrinología de la Alpaca Hembra	31
3.2.5. Dinámica folicular y luteal	32
3.2.6. Morfometría Histológica de la pared uterina:	34
3.3. Bases conceptuales	35
CAPÍTULO IV	36
MARCO METODOLÓGICO	36

4.1. Ámbito	36
4.2. Tipo y nivel de investigación	37
4.2.2 Tipo de estudio aplicado	37
4.3. Población y muestra	38
4.3.1. Descripción de la población:	38
4.3.2. Muestra y método de muestreo:	38
4.3.3. Criterio de inclusión y exclusión:	38
4.4. Diseño de investigación	39
4.5. Técnicas e instrumentos	42
4.5.1. Técnica:	42
4.5.2. Instrumentos	42
4.6. Técnica para el procesamiento y análisis de datos	43
4.6.1. Estudio ecográfico:	43
4.6.2. Inducción de la Ovulación:	43
4.6.3. Confirmación de ovulación y cuerpo lúteo:	43
4.6.4. Toma de muestra para el estudio histológico.	43
4.6.5. Procesamiento de las muestras para estudio histológico.	44
4.6.6. Morfometría histológica:	46
4.6.7. Análisis de datos.	46
4.7. Aspectos éticos/Manejo:	47
CAPÍTULO V	48

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
5.1. Análisis descriptivo	48
5.1.1. Morfometría de la pared uterina según la inducción de ovulación (GNRH y CÓPULA)	48
5.1.2. Morfometría de la pared uterina según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO)	49
5.1.3. Morfometría de la pared uterina según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO) y el tratamiento aplicado (GNRH).	50
5.1.4. Morfometría de la pared uterina según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO) y el tratamiento aplicado (Cópula)	51
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis	53
5.2.1. Efecto de la inducción de ovulación (GNRH, CÓPULA) sobre la pared uterina (miometrio y endometrio)	53
5.2.2. Efecto de la inducción de ovulación (GNRH, CÓPULA) sobre las glándulas endometriales y células epiteliales del endometrio de la pared uterina. 54	
5.2.3. Inducción de ovulación con GNRH y su efecto sobre la pared uterina de los cuernos uterinos	57
5.2.4. Efecto de la inducción de ovulación (GNRH) sobre las glándulas endometriales y células epiteliales del endometrio de la pared uterina de los cuernos (derecho e izquierdo)	59
5.2.5. Inducción de ovulación con cópula y su efecto sobre la pared uterina de los cuernos uterinos	61
5.3. Discusión de Resultados	64
5.4. Aporte científico de la investigación	68

CONCLUSIONES	69
SUGERENCIAS	70
REFERENCIAS	71
ANEXOS	83

INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos como las alpacas y llamas tienen peculiaridades reproductivas distintas a otras especies, como: una ovulación inducida, gestación en el cuerno uterino izquierdo (1), así también presentan problemas reproductivos como alta mortalidad embrionaria mayor a 50% (2), esto indica que existe una mayor pérdida embrionaria en los camélidos sudamericanos que en rumiantes más pequeños (61). Los embriones formados, sea en el oviducto izquierdo o derecho siempre se dirigen hacia el cuerno uterino izquierdo para implantarse. En alpacas los embriones llegan al útero a los 6 a 9 días postovulación, siendo el 83% de embriones que vienen de ovulaciones del ovario derecho al cuerno uterino izquierdo. Se presume que el reconocimiento materno de gestación en esta especie se da entre los días 8 y 10 posterior a la ovulación.

Es muy probable que si el embrión llega a implantarse en el cuerno uterino derecho no continúe el embarazo, ya que al parecer el cuerno uterino derecho es inapropiado para mantener la preñez (62, 63), en cambio la gran mayoría de los embarazos se desarrollan en el cuerno uterino izquierdo, con solo un pequeño porcentaje llegando a término en el cuerno uterino derecho (1, 64).

Esta migración de embriones e implantación en el cuerno izquierdo se sugirió que puede ser debido a la irrigación sanguínea que favorece al cuerno uterino izquierdo (65), Así mismo otro trabajo menciona que el calibre de vasos sanguíneos en día 4 post inducción de ovulación son mayores en el cuerno uterino izquierdo (14), por otro lado, Urra et al. (15) observaron un aumento en el flujo sanguíneo en el revestimiento del útero de la llama después de la administración intrauterina del factor de crecimiento nervioso beta (β -NGF).

El β -NGF parece desempeñar un papel crucial e importante en el logro exitoso del embarazo (70). En los camélidos, el β -NGF está presente en el plasma seminal y actúa como factor inductor de la ovulación. (49,11), el factor aumenta la formación de vasos en el útero y la vascularización del cuerpo lúteo (66).

También debemos de tener en cuenta que un buen entorno uterino es importante para que un embrión pueda mantenerse (52), la concentración elevada de progesterona después de la ovulación mejora el entorno uterino promoviendo la abundancia de nutrientes aumentando la supervivencia de los conceptos (67, 68). la presencia de estas hormonas influencia en el grosor del endometrio, la hiperplasia de las glándulas, el alargamiento de las arterias con el fin de preparar el endometrio y así disponerse a recibir un ovulo fecundado (4).

En vacas un deficiente ambiente uterino puede provocar la muerte embrionaria antes del día 7 en una vaca inseminada y provocar la muerte de un embrión sano transferido después del día 7 (69), la interacción del embrión con la composición de sustancias secretadas en el lumen del útero por las glándulas endometriales y el epitelio luminal son componentes importantes que influyen en la supervivencia, el crecimiento, el desarrollo y la implantación del feto (52). Sabemos que aún existen eventos reproductivos en los camélidos sudamericanos que por el momento no se puede explicar, como la gestación en el cuerno uterino izquierdo, su alta mortalidad embrionaria es por eso que el estudio morfométrico histológico de la pared uterina (miometrio y endometrio) en la fase lútea inducida por medio de una hormona exógena (GNRH) y por cópula nos ayudará a comprender algunos efectos que ocasiona el método de ovulación sobre la pared uterina de la alpaca en el día 8.

CAPÍTULO I.

ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema

La crianza de camélidos sudamericanos, en específico la alpaca tiene una relevancia socioeconómica y cultural del poblador altoandino. (1)

Observando el aspecto reproductivo, las alpacas ostentan rasgos peculiares a comparación de otras especies, como presentar actividad sexual estacional en Diciembre hasta Marzo, nulidad de ciclos estrales, actividad sexual continua, ovulación inducida, gestación en más del 90 por ciento en el cuerno uterino izquierdo (1), a pesar que los dos ovarios son activos para tener ondas foliculares y obtener a recurso un folículo dominante con facultad de ovular.

Así también es un animal que ostenta problemas reproductivos como alta mortalidad embrionaria, (2) y como consecuencia una baja fertilidad y natalidad (50%) (3), habiendo aún poca información del origen de los distintos mecanismos reproductivos en esta especie.

El estudio histológico podría ayudar a deslucidar el origen de estos mecanismos reproductivos donde puede dividirse en dos fases, la folicular y lútea, siendo influenciada cada una por distintas hormonas como el estradiol en la fase folicular y progesterona en fase lútea; la presencia de estas hormonas influyen en el grosor del endometrio, la hiperplasia de las glándulas, el alargamiento de las arterias con el fin de prepararse para los eventos de cada fase siendo la fase lútea donde el endometrio se dispone a recibir un ovulo fecundado. (4)

En llamas vacías, los niveles de progesterona aumentan aproximadamente en el día 4 alcanzado su pico más alto el día 8, posteriormente entre los días 9-10 después de inducir a la ovulación lo niveles de progesterona bajan a consecuencia de la PGF2a (5)

Para responder y deslucidar algunos eventos, es factible dar a conocer los cambios histológicos que sufre el endometrio en la fase lútea, donde el tejido de las glándulas endometriales padecen cambios con el fin que el endometrio se prepare para recibir y anidar al embrión.

1.2 Justificación e importancia de la investigación

1.2.1. Justificación Teórica

El aumento poblacional de camélidos, principalmente alpacas, que son la principal fuente de ingresos de las familias en los altos andes, es extremadamente lento y enfrenta peligros que empeoran el problema, tales como la falta de biotecnologías reproductivas (6).

Las investigaciones han demostrado que estos son animales con ovulación inducida y que requieren copulación u hormonas para ovular (7). Otros trabajos que utilizan técnicas como laparoscopia, ultrasonido y pruebas hormonales han encontrado que esta especie exhibe ondas de crecimiento folicular, similares a otras especies (8).

Se consideraba que el estímulo físico de la copula del macho causaba la ovulación (7), en la actualidad sabemos que en el plasma seminal existe un factor inductor de ovulación (FIO) y aplicado en forma intramuscular, consiguieron ovulaciones en alpacas y llamas en un 93 y 90% respectivamente (9), por el contrario Ratto alcanzó una ovulación del 100% en alpacas y llamas (10).

Este factor ahora ha sido identificado como la neurotrofina b-NGF en llamas, alpacas y camellos bactrianos (11)(12). Con esto se demostró que se alcanza la ovulación en llamas con el plasma seminal sin ser necesario el acto de la copula (13).

En un estudio Histológico realizado por Rondon menciona que durante el día 4 después de la ovulación el cuerno izquierdo presenta mayor vascularización con vasos sanguíneos de un calibre mayor a comparación con el cuerno uterino derecho (14).

Así mismo recomienda seguir haciendo estudios histológicos en la fase lútea induciendo la ovulación por medio de la cópula ya que está enriquecida con el plasma seminal (14).

La presente investigación dará información sobre los cambios y diferencias histológicas de la pared de los cuernos uterinos de la alpaca que ayudará a deslucidar el efecto que tiene la fase lútea sobre ella.

El trabajo de investigación brindará información sobre la histología de la pared uterina de la alpaca donde se observara los cambios y diferencias durante la fase lútea, inducida mediante dos técnicas de ovulación, artificial con GnRH o de manera natural por copula enriquecida con su plasma seminal.

1.2.2. Justificación Social

El siguiente trabajo al estar finalizado aportará nuevos conocimientos para futuras investigaciones así también servirá como una fuente de antecedente para futuras investigaciones en “Reproducción de camélidos sudamericanos”, contribuyendo con nueva información para investigadores que aún conllevan un arduo trabajo para entender estos mecanismos peculiares de la alpaca y así para seguir investigando a más profundidad estas características de esta especie.

1.2.3. Justificación Metodológica

Los resultados obtenidos servirán para dar respuesta a eventos funcionales y peculiares sobre la reproducción en alpacas, así mismo servirá como antecedente o referencia para otros trabajos de investigación.

Los resultados esperados permitirán enriquecer la información sobre estos eventos reproductivos peculiares que tiene este tipo de especie y que posteriormente podría ayudar a realizar investigaciones de un nivel molecular o aclarar eventos que aún no son definidos como reconocimiento materno de la gestación e implantación del embrión.

1.3. Viabilidad de la investigación

El trabajo de investigación será viable ya que se cuenta con los recursos logísticos e intelectuales, así mismo con la experiencia en realizar trabajos de esta índole.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

- ¿Cuál es la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post-ovulación inducida con GnRH y cópula?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?
- ¿Cuál es la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?
- ¿Cuál es la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?

- ¿Cuál es la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?
- ¿Cuál es la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?
- ¿Cuál es la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH?
- ¿Cuál es la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con Cópula?

1.5. Formulación de objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Comparar la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

1.5.2. Objetivos específicos

- Comparar la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

- Comparar la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Comparar la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Comparar la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Comparar la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Comparar la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.
- Comparar la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.

CAPÍTULO II

SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.1. Formulación de las hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Ha: existe diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

H0: No existe diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

2.1.2. Hipótesis específicas

Ha1: Existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho1: No existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ha2: Existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho2: No existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ha3: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

- Ho3:** No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Ha4:** Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Ho4:** No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Ha5:** Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Ho5:** No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.
- Ha6:** Existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.
- Ho6:** No existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.
- Ha7:** Existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.
- Ho7:** No existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.

2.2. Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	CATEGORIA	ESCALA DE MEDICIÓN	PARAMETROS ESTADÍSTICOS	INDICADOR	
VARIABLE INDEPENDIENTE: POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GnRH y CÓPULA						
Tratamiento	Cualitativa (nominal)	1.- GnRH 2.-Cópula	Nominal:	FA	Métodos de inducción de la ovulación	
DEPENDIENTE: MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA						
VARIABLE	DIMENSIONES	TIPO DE VARIABLE	CATEGORIA	ESCALA DE MEDICIÓN	PARAMETROS ESTADÍSTICOS	INDICADOR
Morfometría de la pared uterina	Pared Uterina(Miometrio y Endometrio)	CUANTITATIVA (Continua)	0 a más	Cuantitativa intervalo	Media y desviación estándar.	Distancia manifestada en micras (um)
	Glándulas endometriales superficiales	CUANTITATIVA (Continua)	0 a más	Cuantitativa intervalo	Media y desviación estándar.	Distancia manifestada en micras (um)
	Glándulas endometriales profundas	CUANTITATIVA (Continua)	0 a más	Cuantitativa intervalo	Media y desviación estándar.	Distancia manifestada en micras (um)
	Células epiteliales glandulares profundas del endometrio	CUANTITATIVA (Continua)	0 a más	Cuantitativa intervalo	Media y desviación estándar.	Distancia manifestada en micras (um)
	Células epiteliales glandulares superficiales del endometrio	CUANTITATIVA (Continua)	0 a más	Cuantitativa intervalo	Media y desviación estándar.	Distancia manifestada en micras (um)
	Células epiteliales de la mucosa endometrial	CUANTITATIVA (Continua)	0 a más	Cuantitativa intervalo	Media y desviación estándar.	Distancia manifestada en micras (um)
Cuerno uterino			1. Izquierdo 2. Derecho	Cualitativa nomina	FA	Observación macroscópica

2.3. Definición operacional de las variables

GnRH: La buseralina (GnRH) se usaron en bovinos para inducir la ovulación o generar la luteinización de un folículo preovulatorio. La buserelina (GnRH) en alpacas aplicada de manera intravenosa desencadena la ovulación.

Cópula: Las alpacas necesitan al macho para inducir la ovulación, la hembra será receptiva al tener un folículo dominante que permitirá la monta o cópula de macho para así producir la ovulación.

Pared Uterina: La pared uterina está conformado por varias capas, serosa, miometrio y endometrio. Bajo el efecto de las hormonas que son causa de un ciclo normal pueden cambiar o alterar estas capas.

Cuerno Uterino: Esta conformado por un derecho y otro izquierdo donde se da la gestación.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes de investigación

3.1.1. Antecedentes Internacionales

Urta et al. (15), en Chile realizó la “Evaluación del Efecto del Apareamiento, la Deposición Intrauterina de Plasma Seminal Crudo o β -NGF Purificado con Plasma seminal sobre la vascularización endometrial en llamas.” cuyo objetivo de este estudio fue valorar el área de vascularización endometrial (EVA) de los cuernos uterinos en llamas sometidas a diferentes tratamientos intrauterinos asemejándose a condiciones fisiológicas después de un solo apareamiento, por tal motivo se seleccionaron llamas con un folículo en crecimiento (≥ 8 mm) se asignaron aleatoriamente a: a) apareamiento único con un macho fértil (apareamiento; control positivo; n = 6); b) administración intramuscular de 50 μ g de acetato de gonadorelina más una infusión intrauterina de 4 ml de PBS (GnRH; control negativo; n = 4); c) infusión intrauterina de 4 ml de plasma seminal de llama crudo (SP; n = 4) od infusión intrauterina de 10 mg de β -NGF purificado de semen de llama diluido en 4 ml de PBS (β -NGF; n = 6). Las hembras del grupo GnRH, SP y NGF recibieron el 50% del volumen de tratamiento en cada cuerno al guiar una pipeta de inseminación a través del cuello uterino. Los ovarios se examinaron mediante ecografía cada 12 h hasta el Día 2 (Día 0 = Día de tratamiento) para determinar la ovulación. La evaluación por ecografía Power-Doppler de EVA en un corte transversal del segmento medio de cada cuerno se realizó 1 h antes y 1, 3, 6, 12 y 24 h (evaluación intensiva) y 2, 4, 6 y 8 días (evaluación a largo plazo) después del tratamiento administración. Los datos de EVA en serie se analizaron como un diseño factorial de 2 por 2 para medidas repetidas usando el procedimiento MIXTO. El análisis incluyó los efectos principales del tratamiento (apareamiento, SP, β -NGF o GnRH), cuerno uterino (izquierda frente a derecha), tiempo y sus interacciones, teniendo como

resultado frente al análisis 2 por 2, no hubo efecto del cuerno uterino sobre EVA durante las primeras 24 horas y desde el día 2 al día 8 después del tratamiento; por lo tanto, los datos se agruparon según el tipo de tratamiento independientemente del cuerno uterino para ambos períodos de observación. Por lo tanto, el EVA se vio afectado por el tiempo ($P < 0.04$) y el tratamiento por la interacción del tiempo ($P < 0.02$) y tendió ($P = 0.07$) a ser influenciado por el tipo de tratamiento durante el período de evaluación intensiva. Las hembras en apareamiento y el grupo sp β -NGF mostraron un aumento significativo en EVA a las 3 y 12 h después del tratamiento en comparación con los grupos GnRH y SP. Sin embargo, no se observó ningún efecto del tratamiento, el tiempo o su interacción durante el período de evaluación a largo plazo. Concluimos que a pesar del número limitado de animales utilizados en este estudio, nuestros resultados nos permiten concluir que el apareamiento natural y la deposición intrauterina de 10 mg de sp β -NGF inducen un aumento simétrico de la vascularización endometrial de ambos cuernos uterinos durante las primeras 24 h posteriores al tratamiento. administración en llamas; sin embargo, este efecto no persistió más allá de ese período.

Del campo et al., (16) en Chile realizó la “CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS DE LA LLAMA FEMENINA (LAMA GLAMA) TRACTOS GENITALES FETALES, INFANTILES Y ADULTOS”. Conociendo que existe una mayor incidencia de gestaciones de cuerno uterino izquierdo que ocurren en llamas (*Lama glama*) podría deberse a diferencias anatómicas entre los cuernos uterinos, es por eso que se hizo un estudio de la macro y microanatomía del tracto reproductor femenino de llama para determinar posibles diferencias entre los cuernos uterinos izquierdo y derecho, para este trabajo se obtuvieron tractos genitales femeninos de un matadero local y se mantuvieron inmediatamente en una solución fijadora. Se inspeccionaron un total de 74 tractos genitales macroscópicamente y / o por transluminación después de la fijación (54 fetos, 2 infantiles, de 1 y 30 días y 18 adultos, de 3 a 8 años) para determinar la anatomía macroscópica. Los tractos genitales fetales se organizaron, de acuerdo con

las longitudes de Corona-Rampa (C-R), en 6 grupos: Grupo 1, 25,0-29,5 cm (n = 3); Grupo 2, 30,0-39,5 cm (n = 18); Grupo 3, 40,0-49,5 cm (n = 18); Grupo 4, 52,0-59,6 cm (n = 9); Grupo 5, 62,7-63,5 cm (n = 2); y Grupo 6, 70,6-78,9 cm (n = 4). Se tomaron la longitud del tabique uterino y la longitud exterior (regla flexible) y el diámetro (calibre) de los cuernos uterinos, el cuerpo del útero y el cuello uterino. Se tomó el diámetro luminal uterino en 3 lugares previamente seleccionados. La longitud y el diámetro de los cuernos uterinos izquierdo y derecho se compararon mediante diferencias de medias para observaciones pareadas y se utilizaron para preparar curvas de regresión de crecimiento de longitud y diámetro en relación con la longitud C-R. Para determinar las características microscópicas se utilizaron 17 de los 54 tractos genitales fetales (dos del Grupo 5 y tres de cada uno de los otros grupos), ambos tractos infantiles, y 11 de los 18 tractos adultos. Se prepararon preparaciones histológicas de tejido de 3 áreas previamente seleccionadas, (3 secciones / área) de los cuernos uterinos izquierdo y derecho, y de 1 área del tabique uterino y el cuello uterino. Las muestras de espesor de la pared uterina, endometrio y miometrio más perimetrio de los cuernos uterinos izquierdo y derecho se midieron bajo el microscopio usando un micrómetro y se compararon por diferencias de medias para observaciones pareadas en relación con la longitud C-R. finalizado el proceso los resultados indicaron que, desde el punto de vista anatómico, las longitudes externas y los diámetros luminales del cuerno uterino izquierdo, desde las primeras etapas del feto hasta la edad adulta, eran mayores que los del cuerno uterino derecho ($P \leq 0,05$). La disposición anatómica especial del tabique uterino pareció restringir el diámetro de la luz del cuerno derecho. No se detectaron diferencias microscópicas entre cuernos. Además, el desarrollo glandular uterino se encontró en los tractos genitales fetales a una edad temprana (desde la longitud C-R, 34,5 cm en adelante) y no se encontraron diferencias entre los cuernos uterinos izquierdo y derecho o entre los tractos genitales fetales y adultos, es por eso que concluimos que ambos cuernos uterinos, sobre una base microscópica, no eran diferentes y parecían ser competentes para llevar a cabo eventos fisiológicos como la gestación. Sobre una base anatómica macroscópica, el cuerno uterino izquierdo presentaba un diámetro luminal mayor que el cuerno uterino derecho. El mayor espacio que ofrece el cuerno

uterino izquierdo y la peculiar disposición del tabique uterino parecen contribuir a la mayor incidencia de gestaciones del cuerno uterino izquierdo.

Benbia et al.,(17) en Argelia investigó la “Morfología de las células endometriales según el ciclo estral y Capas histológicas en vacas: estudio morfométrico” teniendo como objetivo establecer el efecto de los niveles de estradiol (E2) y progesterona (P4) sobre cambios en la morfología del endometrio en vacas cíclicas por lo que colectaron úteros de 50 vacas sanas en BATNA matadero (Argelia). Los animales se clasificaron en dos grupos: foliculares (FF) y lúteos (LF). Las muestras de sangre fueron recolectados en el momento del sacrificio. La altura de las células epiteliales, densidad, perímetros y área de superficie (SG) y las glándulas profundas (DG) se midieron con el visor panorámico y la versión 6 de Image Pro-Plus teniendo como resultado que los parámetros morfométricos no se vieron influenciados por las fases estrales en la DG. Sin embargo, una mayor altura de SG y el epitelio luminal (LE), los perímetros, el área y la densidad de las glándulas superficiales fueron mayores en LP. Además, no se observó diferencia entre LE y SG. Se encontró una relación positiva significativa entre E2 y altura de las células epiteliales en LE y SG en la fase folicular. Durante la fase lútea, P4 se correlacionó positivamente con casi todos los parámetros morfométricos.

Abdelnaby y Abo (18) en Egipto realizó el “EFECTO DEL LADO DE LA OVULACIÓN SOBRE LA MORFOMETRÍA UTERINA, EL FLUJO SANGUÍNEO, LA PROGESTERONA, EL ESTRADIOL Y EL ÓXIDO NÍTRICO DURANTE EL ESTRO ESPONTÁNEO E INDUCIDO EN VACAS LECHERAS LACTANTES” Este estudio observó cambios en el grosor del endometrio entre los cuernos uterinos ipsilaterales y contralaterales, el diámetro, el área de flujo sanguíneo y las concentraciones hormonales en vacas durante el estro natural e inducido es por eso que tuvieron dos grupos, al grupo inducido seis vacas recibieron un inserto de dispositivo interno controlado durante 7 días, el grupo de estro normal e inducido (n = 12) se realizó Doppler día tras día desde el día 5 hasta el día 15. Se midieron los metabolitos de estradiol, progesterona y óxido nítrico (NOM), analizado lo datos se

mostraron que el diámetro dorsal, ventral y transversal del asta ipsilateral aumentó durante el grupo de estro inducido y alcanzó un máximo en el día 2 que durante el día normal. El área coloreada total en ambos cuernos en un grupo normal e inducido también se vio afectada ($P < 0.001$), ya que el área coloreada total en los cuernos ipsilaterales, aumentada en el grupo inducido, alcanza un máximo en el día 2 después de la ovulación mientras que en el grupo normal alcanza un máximo el día de la ovulación. El estradiol aumentó durante el ciclo inducido que durante el ciclo normal, pero la progesterona aumentó durante los días posteriores a la ovulación y alcanzó un valor más alto el día 10 en ambos grupos. El óxido nítrico mostró dos picos, uno en el día -3 y otro pico en el día 5, con estos resultados se concluyó que los diferentes diámetros y grosores del cuerno uterino ipsilateral aumentaron más rápidamente en el grupo de estro inducido que en el grupo de estro natural. Un análisis completo de las variaciones en las concentraciones de P4 y E2 y el grosor del endometrio sugirió que las disminuciones en las concentraciones de P4 estaban relacionadas con un aumento en el grosor del endometrio y que los aumentos en las concentraciones de E2 potenciaron estos cambios endometriales.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

Rondon (14) en Huánuco Perú realizó la “CARACTERIZACIÓN HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*), EN FASE LUTEAL INDUCIDA CON LA APLICACIÓN DE GNRH.” Sabiendo que los camélidos sudamericanos llevan la gestación en el cuerno izquierdo independiente del lado de ovulación, los embriones producidos en el lado derecho migran hacia el izquierdo por el día 9 al 10 de la fase lútea, debido a esta peculiaridad, se hizo un estudio sobre los cambios histológicos a nivel de los cuernos uterinos, derecho e izquierdo a los 4 y 8 días de la fase luteal es por eso que se seleccionaron Alpacas ($n=7$) que fueron ecografiadas, ante la presencia de un folículo \geq de 7 mm, fueron tratadas con GnRH para inducir la ovulación. 5/7 (71%) alpacas ovularon del ovario derecho mientras que 2/7 (29%) lo hicieron del lado izquierdo. Se ecografió cada 24 horas para determinar el desarrollo del cuerpo lúteo, posteriormente sometidas a una

laparotomía mediana para tomar una muestra de 0,5 cm sobre el tercio medio de ambos cuernos uterinos los días 4 (n=3) y 8 (n=4). Las muestras fueron fijadas y procesadas, teñidas en Hematoxilina y Eosina. Obteniendo los resultados se observa que las glándulas endometriales están conformadas por epitelio cilíndrico simple, la mayoría ubicadas próximas al miometrio con núcleos centrales que ocupan la mayoría del espacio citoplasmático al día 4, por el contrario se observó que las mismas se encontraban alejadas del miometrio por el día 8 conformadas con células altas y núcleos basales, se observaron vasos sanguíneos de gran calibre en el cuerno izquierdo por el día 4, sin embargo, este calibre de vasos fue similar en ambos cuernos por el día 8. Con esto resultados concluimos que las células altas con núcleos basales se debe a la alta concentración de progesterona y la presencia de vasos sanguíneos de mayor calibre en el cuerno izquierdo podría estar relacionado a una mayor irrigación sanguínea. Con estos resultados no hay diferencia relevante entre cuernos uterinos que pueda relacionarse con la migración embrionaria.

Mendoza et al. (20) en la ciudad de Huancavelica realizó la “ Comparación morfológica entre el útero fetal y el útero adulto de la alpaca (*Vicugna pacos*) y la llama (*Lama glama*” La finalidad de este trabajo fue comparar los aspectos morfológicos del tracto genital fetal y adulto de la alpaca y la llama es por eso que se realizó el estudio anatómico del útero de cinco fetos de llama y cinco fetos de alpaca, ambos de tercer tercio de gestación, once úteros de alpacas adultas y cinco úteros de llamas adultas. Las muestras de útero se estudiaron por observación anatómica y morfometría. Los resultado de los estudios morfométricos se pudo observar que existía diferencia significativa en el tamaño de ambos cuernos uterinos a favor del lado izquierdo. La relación existente entre el cuerno uterino derecho y el cuerno uterino izquierdo en la alpaca adulta es de 0,79 y en la llama adulta la razón de las medidas es mayor, 0,85 para la longitud y 0,87 para el ancho. En los úteros fetales tanto en llama como en alpaca, se observó que existía diferencia significativa entre el tamaño del cuerno uterino izquierdo y el cuerno uterino derecho a favor del lado izquierdo, es así que se concluye que existe similitud entre la forma del útero en los fetos de llama y alpaca en relación al útero de la correspondiente hembra adulta.

3.2. Bases Teóricas.

3.2.1. Fisiología reproductiva en la Hembra - Pubertad

Es el estado donde el animal tiene la capacidad de producir o desarrollar la viabilidad de gametos, presentando una conducta sexual activa con la capacidad de poder reproducirse sin aún alcanzar la madurez sexual.

Las alpacas hembras en lugares de explotación son sexualmente activas a la edad de 2 años teniendo su primera cría a la edad de 3 años esto debido por el factor ambiental y nutricional. La pubertad en alpacas se toma en cuenta desde los 10 meses alcanzando la madurez suficiente a la edad de 1 año.

En cuanto a los machos la pubertad se presenta tarde ya que al nacimiento el pene está adherido en el prepucio esto se presenta en su mayoría hasta los 2 años, siendo la edad de 3 años donde todos los machos deberían ya presentar el pene liberado del prepucio (19).

Alpacas y llamas no muestran signos externos de receptividad o calor en su comportamiento. Una hembra en receptividad toma un comportamiento específico en presencia del macho: dejándose montar por el macho y luego asumir una posición sentada, o caminar por un momento antes de permitir que el macho la monte y adopte una posición no copulatoria. A veces, las hembras receptivas se acercan a una pareja de apareamiento y se sientan a su lado. Si la hembra de la manada no es receptiva, huirá del macho y le escupirá. La cópula tiene lugar en una posición "sentada". La hembra se acuesta sobre su pecho en cuadrípedación; El macho se para arriba y ligeramente detrás de la hembra. La inserción del pene es rápida y la cópula comienza con movimientos pélvicos, rítmicos. La hembra adopta una actitud pasiva a la hora de aparearse. A veces, cuando el apareamiento lleva mucho tiempo, parece descansar y cambiar de posición sobre un lado sin interrumpir el apareamiento (21).

3.2.2. El ciclo sexual y ovulación

Las hembra tiene “hondas foliculares” que duran entre de 10 a 12 días. Adams et al., (22); Bravo et al., (23) mencionan que la dinámica del folículo de una llama presenta una similitud clásica de ondas como en las vacas. Al emerger un grupo de folículos se da inicio una onda folicular teniendo un folículo dominante que llegará alcanzar su máximo diámetro de 9 a 16 mm. El folículo dominante tiene una acción inhibitoria sobre los otros folículos causando su atresia. Una onda emerge pasado entre 1 y 4 días de iniciada la regresión del folículo dominante.

Los camélidos sudamericanos presentan una ovulación inducida. A la monta natural se presenta la ovulación a los dos días o 48 horas esto varía según el tamaño folicular, los folículos mayores a 7 mm en crecimiento o en la fase estática logran ovular tras la monta o servicio.

En un estudio de llamas hembras con folículos predominantemente en desarrollo, el tratamiento con 8 μ g de buserelina intravenosa (GnRH) indujo la ovulación de los animales en un 75 % (24), mientras que Bravo et al. (25) demostró que un análogo de GnRH causó un 75 y 100 % de ovulación en alpacas y llamas respectivamente. Del mismo modo, Ratto et al. (10) informaron que la administración de 50 μ g de buserelina intramuscular indujo la ovulación con la subsiguiente formación del cuerpo lúteo en el 80% de las llamas. Otras investigaciones han demostrado que existe en el plasma seminal un factor inductor de ovulación (FIO) mediante la administración intramuscular logrando la ovulación de un 93 y 90% en alpacas y llamas, respectivamente (26), a comparación de Ratto et al. (10) que logró el 100% de ovulación en ambas especies.

En la actualidad sabemos que la ovulación en llamas es inducida con plasma seminal sin la necesidad de un estímulo copulatorio, últimos estudios mencionan que la ovulación es dada por señales químicas que se encuentran en el plasma seminal, este es el factor de crecimiento nervioso (NGF) (13).

3.2.3. Reconocimiento Maternal de la Gestación

Entre los 9 y 11 días después de la ovulación ocurren cambios hormonales en las alpacas hembras preñadas (5) y luteólisis en las hembras vacías (27), teniendo en cuenta de estos sucesos se presume que durante este periodo se da el reconocimiento maternal de gestación en alpacas (3).

Estos cambios hormonales se evaluaron mediante el control de las concentraciones plasmáticas de “estradiol-17 beta, progesterona, 15-ceto-dihidro-PGF2 alfa y hormona luteinizante (LH)”. Las hormonas se han observado en llamas y alpacas posterior a la cópula con el macho. Los niveles de metabolitos de LH y PGF2 α fueron más altos inmediatamente después del apareamiento. El primer aumento significativo de progesterona se observa el día 4 después de la cópula. En animales no gestantes, la vida útil del cuerpo lúteo se estima en 8-9 días. Se observó una disminución transitoria en los niveles de progesterona desde el día 8 hasta el día 18 en hembras preñadas de ambas especies. En la secreción de PGF2- α no encontraron cambios significantes en este período. El β -estradiol-17 presentaron concentraciones altas el día de la cópula disminuyendo para el día 4 y aumentando para el día 8. Después de la luteolisis los máximos valores en animales no gestantes estuvieron significativamente más elevados que los registrados en preñadas. Así mismo, los niveles de 17 β -estradiol aumentaron durante un período de tiempo más largo en animales no preñados que en animales preñados. (5)

3.2.4. Endocrinología de la Alpaca Hembra

El hipotálamo produce secreciones neuronales y controla la liberación de hormonas de la hipófisis anterior mediante la liberación de hormonas liberadoras e inhibidoras (28). En el hipotálamo, las neuronas parvicelulares producen la (GnRH), que se secreta de manera pulsátil y regula la secreción y liberación de hormonas gonadotróficas, como la hormona estimulante del folículo (FSH) y la hormona luteinizante (LH), estos controlan la actividad ovárica, la liberación de hormonas esteroideas y la ovulación (28, 29).

La horma luteinizante LH es la responsable para la inducción de la ovulación luteinizando las células del folículo preovulatorio para luego secretar progesterona, causando una inhibición en el hipotálamo para evitar la liberación de GnRH para posteriormente desensibilizar a los gonadotrófos (30).

“La retroalimentación positiva de la cascada de oxitocina desde el cuerpo lúteo al útero y de la prostaglandina F2 α desde el útero al cuerpo lúteo probablemente sirve como un mecanismo que asegura la luteólisis. Producida la luteólisis, los niveles de progesterona declinan conjuntamente con el efecto inhibitorio de la progesterona sobre el hipotálamo y la hipófisis permitiendo el resurgimiento de los niveles de LH para iniciar un nuevo ciclo” (30).

Estudios hechos por Leyva y García. (31) menciona que el “eje hipotalámico-hipofisiario de la alpaca en celo es sensible al efecto inhibitorio de la progesterona, sugiriendo que los días de celo que normalmente presentan las alpacas después de la ovulación, es porque los niveles de progesterona secretados por el cuerpo lúteo en formación son aún insuficientes para ejercer este efecto inhibitorio”.

“El factor inductor de ovulación presente en el plasma seminal de las llamas ejerce su efecto estimulador de la secreción de LH hipofisiaria actuando vía sistémica a nivel central del eje hipotálamo-hipófisis-gónada, estimulando directa o indirectamente las neuronas GnRH a nivel hipotalámico” (32).

3.2.5. Dinámica folicular y luteal

El desarrollo de ondas foliculares se da de manera sucesiva en alpacas hembras vacías que no están en presencia del macho. Existen tres momentos de desarrollo donde serán reclutados un grupo de folículos para luego sea seleccionado uno para su debido crecimiento, difiriendo y llegando al máximo tamaño preovulatorio ($\geq 7\text{mm}$); regresionando los otros folículos (23; 33; 34).

“Las tres fases o estadios descritos son: crecimiento, maduración y regresión” (23; 35). En la fase estática el folículo más grande interfiere el desarrollo de otros folículos de menor tamaño (23). En llamas gestantes, Adams (36), “reporta que el folículo

dominante alcanza un menor diámetro ($9,7 \pm 0,2$ mm) que en no preñadas ($11,5 \pm 0,2$ mm) y anovulatorias ($12,1 \pm 0,4$ mm)". Así mismo en llamas no gestantes el diámetro (12mm) es mucho mayor que en llamas que dan de lactar (10mm) (37). Un folículo dominante parece intervenir en el tiempo de duración (36); ya que si no ovula llega a atresarse; detectando un folículo nuevo entre los 2 a 3 días después de la disminución del tamaño folicular en dominancia (23).

En relación a lo largo de la onda folicular Bravo et al. (23) menciona que dura de 13,8 días en promedio; siendo $4,8 \pm 1,5$ días para la fase de crecimiento; $5 \pm 1,6$ días para maduración y $4,0 \pm 1,1$ días para regresión; aunque Adams et al., (22) menciona que la duración total varía de 20 a 25 días; y Abba et al., (38) establece la duración de onda en $22,6 \pm 2,5$ días; determinando la fase de crecimiento (de 3 mm al diámetro mayor) $9,2 \pm 2,8$ días; maduración (siempre en torno al mayor diámetro) $5,2 \pm 1,4$ días y declive (declive de folículo) $8,2 \pm 2,2$ días; Las diferencias observadas se deben al estado de lactancia de los animales utilizados (36).

Las ondas foliculares presentan un intervalo desde que emergen dos folículos dominantes consecutivos, promedió $15,8 \pm 0,6$ días en alpacas (39) y $18 \pm 2,6$ días en llamas (40), estos períodos de prolongación varían según el diámetro de folículos dominantes, en otras palabras, cuanto menor sea el diámetro del folículo, menor será el intervalo asociado.

Las ondas foliculares en alpacas se manifiestan alternamente en los ovarios, esto se demuestra con la presentación de un folículo dominante en las gónadas a un 85 % (33); manifestándose post-ovulación el CL, presentándose 51 % en el ovario derecho, 47 % en ovario izquierdo y en ambos 2 % (23; 41).

Una vez que se ha producido la ovulación se forma el cuerpo lúteo (CL) formándose estructuralmente y funcionando a través de la acción de la LH. Las células tecales y de la granulosa experimentan luteinización para dar lugar a pequeñas y grandes células luteales, produciéndose una hipertrofia. Ambas células son responsables de la secreción de progesterona (P4) (29).(29).

El cuerpo lúteo de las alpacas se desarrolla rápidamente después de la ovulación, alcanzando su mayor tamaño y secreción entre los 8 y 9 días post-copula.

En ausencia de embarazo, el cuerpo lúteo se reduce notablemente de tamaño como su acción secretora para el día 12 y llegando a su regresión completa en el día 18 (2). Por eso en hembras embarazadas, el tamaño del cuerpo lúteo permanece casi igual después del llegar a su máximo desarrollo, esto ocurre después del octavo día para mantener el embarazo (2). En animales no gestantes, la vida útil del cuerpo lúteo se estima en 8 a 9 días después de la cópula (5).

3.2.6. Morfometría Histológica de la pared uterina:

La implantación del ovulo fecundado se da en el útero posteriormente llegando a desarrollar el feto y la placenta. La pared uterina presenta tres capas definidas: El endometrio, miometrio y la serosa (4)

“Endometrio Presenta dos zonas que difieren en su estructura y función: -Zona superficial o funcional, mucosa. Está revestida por un epitelio que varía según las especies. En carnívoros y yegua es simple cilíndrico, en cerda y rumiantes puede ser simple cilíndrico y/o seudoestratificado. La altura de las células epiteliales está relacionada con el estado hormonal de la hembra a lo largo del ciclo estral.” (4).

“Los Rumiantes: presentan carúnculas, que son engrosamientos circunscritos del endometrio, ricos en fibroblastos, con una gran irrigación sanguínea y donde no aparecen glándulas. Tienen forma de cúpula en vaca y de taza (depresión central) en oveja y constituyen la unión de la placenta materna (endométrio) con la placenta fetal (cotiledones). Yegua: glándulas muy ramificadas y enrolladas. Carnívoros: glándulas menos ramificadas” (4).

Durante el ciclo las paredes uterinas sufren cambios según sea la fase en la que se encuentre como la fase donde tiene relación con el crecimiento de los folículos y la liberación de estrógenos caracterizándose por el aumento del grosor del endometrio. La fase secretora esta influenciada por la secreción de progesterona y la presencia del

cuerpo lúteo, en este periodo el endometrio alcanza su máximo desarrollo junto a las glándulas y un desarrollo en longitud de las arterias, en esta fase se da el edema endometrial es por eso que llega engrosarse mucho para poder recibir al óvulo fecundado (4).

El miometrio está formado por dos capas, la circular interna (con gran cantidad de vasos sanguíneos) y la longitudinal externa, mostrando sus mayores cambios durante la gestación ya que aumentas su grosor.

3.3. Bases conceptuales.

- **Morfometría:** Cambios de forma en función o relaciones evolutivas del cual se puede medir.
- **Pared Uterina:** Estructura que contiene tres capas Perimetrio o serosa, miometrio y endometrio.
- **Alpaca:** La alpaca es un camélido sudamericano, siendo este uno de los animales domésticos que tiene una gran importancia socioeconómica para los pobladores altoandinos del Perú.
- **Diestro:** Es la etapa o fases que ocurre después de -la ovulación.
- **Ovulación inducida con GnRH:**

Los tratamientos con GnRH se utilizaron en bovinos y llamas para inducir la ovulación o luteinización del folículo dominante.

- **Ovulación inducida con Copula:**

En los camélidos, la ovulación se da después de la cópula.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. **Ámbito**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el centro de producción kotosh, y en el laboratorio de Cirugía y Biotecnología Reproductiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, pertenecientes a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (UNHEVAL).

4.1.1. **Ubicación geográfica**

Región:	Huánuco
Provincia:	Huánuco-
Distrito:	Pillco Marca
Clima:	Templado
Latitud sur:	8° 21' 47''
Longitud oeste:	76° 18' 56'' y 77° 18' 52.5''
Altitud:	1894 msnm

Temperatura media anual máxima 26,4 ° y mínima de 12,4 °C

4.2. Tipo y nivel de investigación

4.2.1 Nivel de estudio. Aplicativo: Mediante el trabajo se dio respuesta y generó un conocimiento nuevo sobre las características que influyen en la implantación del embrión.

4.2.2 Tipo de estudio aplicado

Según el tiempo:

Prospectivo porque se tomó la recolección de datos de la fuente primaria.

Según participación del investigador:

Experimental porque se manipuló la variable independiente, Induciendo la ovulación con GnRH y Cópula.

Según la medición de variables:

Longitudinal ya que los instrumentos se aplicaron a la muestra dos o más veces. Se indujo la ovulación en un tiempo determinado y se extrajo la pared uterina el día 8 postovulación.

Según la cantidad de variables:

Analítico ya que tenemos más de una variable ya que se buscó asociaciones entre el efecto del GnRH y cópula sobre la pared uterina.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Descripción de la población:

Según los términos de inclusión y exclusión la población total es de 8 alpacas.

Como es una investigación donde las alpacas fueron intervenidas quirúrgicamente, se buscó el mínimo sufrimiento en el manejo como en las cirugías, con una debida alimentación, sanidad y ambiente, tomando en cuenta las recomendaciones del bienestar animal de la OIE (47).

La utilización de una muestra de 8 animales se sustenta en trabajos de investigación, donde se consideraron 10 llamas (44), 10 novillas (45) y 4 llamas por grupo, no siendo este un impedimento para obtener resultados; estas fueron publicadas en revista de alto impacto Q1 y Q3.

4.3.2. Muestra y método de muestreo:

El muestreo fue a criterio del investigador por conveniencia de tipo no probabilístico.

4.3.3. Criterio de inclusión y exclusión:

4.3.3.1. Criterios de inclusión

- Alpacas hembras.
- Alpacas entre 1 a 2 años de edad.
- Se verificó la presencia y la entereza del tracto reproductor y de los ovarios mediante un examen ultrasonográfico con un ecógrafo con transductor lineal.

- Buena condición corporal entre (3 -3.5)
- Peso \geq 30 Kg.
- Raza Huacaya.

4.3.3.2. Criterios de exclusión

- Alpacas con \geq a un parto.
- Problemas reproductivos sin presencia de actividad ovárica el cual se determinará mediante examen clínico ginecológico y ultrasonográfico, empleando ecógrafo ESAOTE MyLabOne 12 pulgadas, con transductor rectal, con Frecuencia de 6 a 10 MHz
- Manejo inadecuado.
- Animales nerviosos susceptibles a estrés.
- Alpacas anovulatorias

4.4. Diseño de investigación

Es experimental, formando por dos grupos experimentales (G1, G2). Los protocolos de Tratamiento (provocación de la ovulación) por grupo se describen a continuación:

G1: (n=3) Como inductor de ovulación: GnRH (buseralina) a dosis 0,008 mg vía E.V. (24). Se observó la pared uterina a los 8 días post ovulación.

G2:(n=5) Como inductor de ovulación: Copula (Natural). Se observó la pared uterina a los 8 días post ovulación.

RG₁ **X₁** \longrightarrow **O₁**

RG₂ **X₂** \longrightarrow **O₁**

Donde:

R: Aleatorización

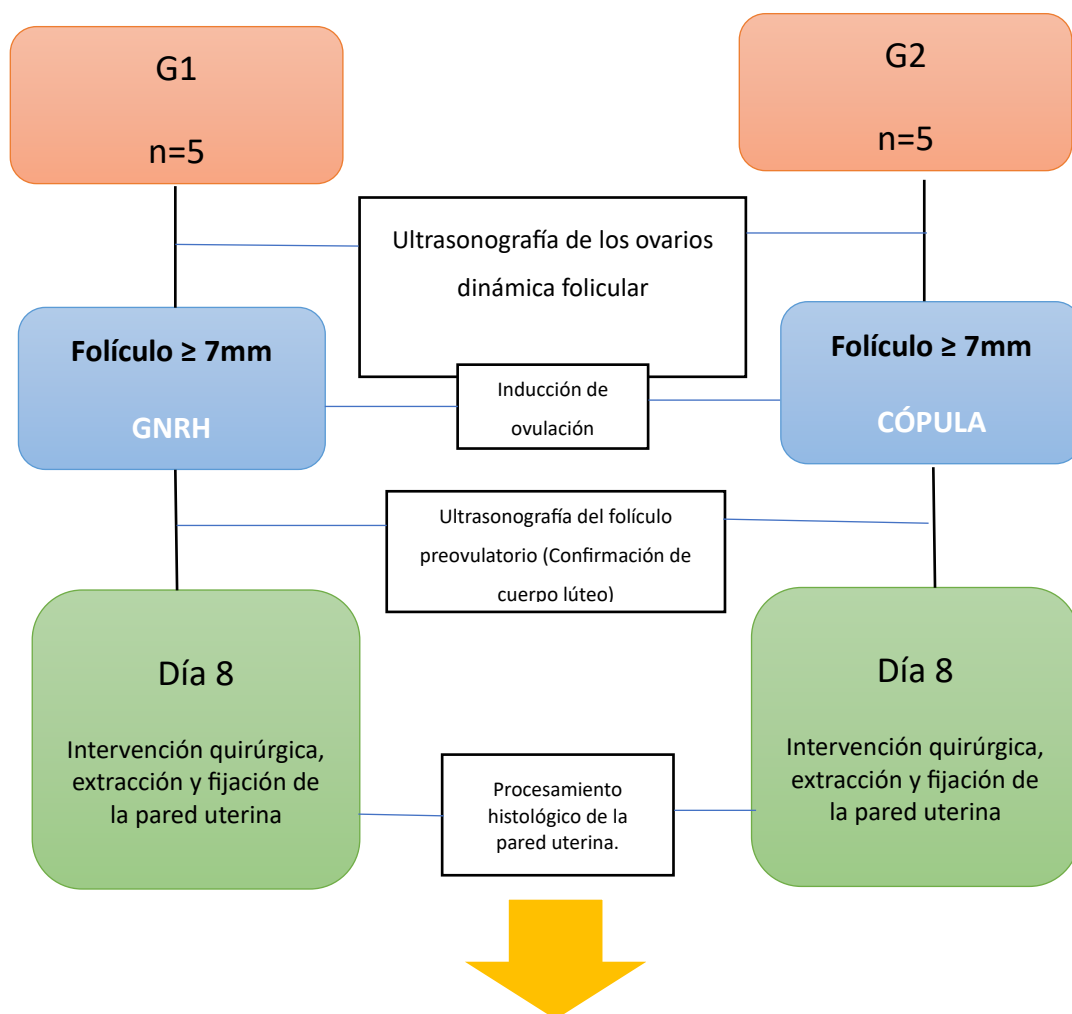
G: Grupo experimental

X: Inductor de Ovulación:

- 1 GnRH
- 2 Cópula

O: Observaciones:

O1 día 8 postovulación



OBSERVACIÓN MORFOMÉTRICA EN MICRAS μm .

1. Pared Uterina (miometrio y endometrio)
2. Glándulas endometriales profundas.
3. Glándulas endometriales superficiales.
4. Células epiteliales de las glándulas profundas
5. Células epiteliales de las glándulas superficiales
6. Células epiteliales de la mucosa

4.5. Técnicas e instrumentos

4.5.1. Técnica:

La morfometría se realizó con ayuda de un microscopio (Leica DM 1000 LED) con cámara (Leica MC 190 HD) y con un software (Leica Application Suite Versión 3.4.0) que determinó el tamaño en micras de lo tejido o células.

La ovulación se determinó tras la aparición del cuerpo lúteo que fue visualizada mediante un ecógrafo ESAOTE modo B, con transductor lineal variable entre de 6 y 10 MHz y 10 cm de profundidad.

4.5.2. . Instrumentos

- Guía de recolección de datos con el fin de identificar características generales de la alpaca (Anexo 2)
- Guía de recolección de datos con el fin de identificar la ovulación (Anexo 3)
- Guía de observación con el fin de recolectar tejidos el día 8 post-ovulación (Anexo 3)
- Guía de observación con el fin de recolectar datos en micras del microscopio (Anexo 4)

4.5.2.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos.

La ficha de recolección de datos fue validada a través de juicio de expertos como lo muestra el Anexo 6.

4.5.2.2 Confiabilidad de instrumentos para la recolección de datos.

La confiabilidad de instrumentos fue dada por los expertos como o muestra el Anexo 6.

4.6. Técnica para el procesamiento y análisis de datos

4.6.1. Estudio ecográfico:

Mediante un ecógrafo con transductor lineal endorectal (ESAOTE modo B con una profundidad de 10 cm, con 6 – 10 MHz) se realizó el examen clínico con la finalidad de detectar algún problemas y/o lesiones para así discriminar o excluir a las alpacas que entraron al experimento, teniendo en cuenta nuestros criterios de inclusión y exclusión considerando aquellas alpacas con ovarios presentes y tractos reproductivos normales.

Seleccionadas las alpacas aptas para el estudio fueron llevadas al centro de producción kotosh donde los animales pasaron a ser ecografiados de manera Inter diaria, siguiendo la dinámica folicular, registrando el crecimiento del folículo hasta alcanzar ≥ 7 mm que es el tamaño preovulatorio ideal.

4.6.2. Inducción de la Ovulación:

Detectado el folículo preovulatorio ≥ 7 mm. se indujo a la ovulación mediante la aplicación de GnRH (Buseralina acetato) a una dosis de 0,008 mg vía E.V al G1 así mismo el G2 se indujo la ovulación mediante la monta o cópula natural del macho.

4.6.3. Confirmación de ovulación y cuerpo lúteo:

Posterior a la inducción de la ovulación se siguió ecografiando de manera diaria el folículo hasta desaparecer y tomar una ecogenicidad hipoecoica respecto al ovario, esta ecogenicidad fue nuestra confirmación de ovulación y formación del cuerpo lúteo.

4.6.4. Toma de muestra para el estudio histológico.

Una vez detectado el cuerpo luteo se procedió a la toma de muestra de la pared uterina de los grupos G1 y G2 (día 8) mediante laparotomía exploratoria. Siguiendo el procedimiento que a continuación se detalla.

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

Una vez anestesiado el animal se intervino quirúrgicamente a una laparatomía mediana donde se retrajo los cuernos uterinos para luego proceder a tomar una muestra de 0.5 cm. sobre el tercio medio de ambos cuernos. Las muestras se almacenaron en frascos fijadores con formalina bufferada al 10%, luego fueron enviadas y procesadas.

4.6.5. Procesamiento de las muestras para estudio histológico.

El procesamiento de las muestras se describe a continuación.

Los tejidos que fueron procesados para realizar la histología se lavaron por 20 minutos con el fin de eliminar el formol.

- **Deshidratación:** Los tejidos fueron sumergidos en alcohol etílico de 70 y 100o x 1 a 2 horas.
- **Aclaración:** Luego pasaron en una solución de alcohol – xilol, con una proporción 1:1, para luego pasar por tres xiloles (lavados) hasta llegar a la aclaración del tejido.
- **Impregnación:** Se realiza con parafina (Paraplast), esta se encuentra fundida a 53 grados en un termostato, El tejido al finalizar la aclaración permaneció allí por 3 horas.

- **Inclusión:** Se formaron moldes de parafina fundida a 58 grados donde se colocó el tejido, luego se enfrió para cortar en forma piramidal.
- **Corte:** Los moldes de parafina se llevaron al micrótopo y se realizaron cortes de 4 a 6 micras, estos se extendieron en un baño María para luego ser levantadas en laminas portaobjetos y finalmente dejándolos secar por media hora.
- **Desparafinar y Tinción:** Se realizó todo el proceso como lo describe Rondon (14):
 - “5 minutos en Xilol puro.
 - 5 minutos en alcohol 100 grados
 - 5 minutos en alcohol 90
 - 5 minutos en alcohol 85
 - 5 minutos en alcohol 70
 - 5 minutos en agua destilada.
 - 3 minutos en hematoxilina
 - 3 minutos en agua destilada
 - 5 minutos lavar en agua corrida.
 - Secado
 - 3 minutos en eosina
 - 3 minutos en alcohol 70, 95, 95 100, 100, 100 cada uno.
 - 3 minutos en xilol
 - Secado
 - Montaje de bálsamo de Canadá

- Descripción e Interpretación:”

4.6.6. Morfometría histológica:

Los tejidos histológicos fueron observados mediante un microscopio (Leica DM 1000 LED) con cámara (Leica MC 190 HD) y con un software (Leica Application Suite Versión 3.4.0) que midió los tejidos en micras (pared uterina).

La medición fue realizada en 6 repeticiones por cada estructura.

Los datos resultantes serán recolectados en la ficha (Anexo 4).

- Pared Uterina (distancia de todas las capas desde la serosa hasta el epitelio luminal estas comprenden la serosa, miometrio y endometrio).
 - Miometrio (distancia desde la serosa hasta el inicio del endometrio estas comprenden la circular interna y longitudinal externa).
 - Endometrio (distancia desde la final del musculo liso, circulares internas hasta la mucosa endometrial)
- Diámetro glandular próximo al miometrio.
- Diámetro glandular próximo a la mucosa.
- Altura de células epiteliales glandulares próximo al miometrio.
- Altura de células epiteliales glandulares próximo a la mucosa.
- Altura de células epiteliales de la mucosa.

4.6.7. Análisis de datos.

Descriptiva e inferencial ya que se realizó un T-Student para comparar los grupos y los lados de cada cuerno.

4.7. Aspectos éticos/Manejo:

Se hizo los mayores esfuerzos para minimizar el estrés a través de un manejo adecuado. Para lograr los objetivos de bienestar animal, los animales permanecieron en semiconfinamiento durante todo el estudio, asegurando adecuadas instalaciones y limpias debidamente alimentadas a base de leguminosas (Medicago sativa), pasto y agua ad libitum, para sujetar a los animales se redujo los espacios de desplazamiento en los corrales para luego ser movidos en la manga para la inmovilización.

Como los animales fueron intervenidos quirúrgicamente se buscó en lo más posible que no sufran ya sea en el manejo como en las cirugías y teniendo en cuenta las normas de bienestar animal indicadas por la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) (47)

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis descriptivo

Se realizó un análisis de las estructuras uterinas mediante medidas de tendencia central y dispersión. Promedio, desviación estándar.

5.1.1. Morfometría de la pared uterina según la inducción de ovulación (GNRH y CÓPULA)

El análisis de las medidas descriptivas de las estructuras que conforman la pared uterina según el efecto del método de ovulación realizado, observamos que el tratamiento con CÓPULA tiene mayor media respecto al tratamiento con GNRH, 6818.950 μm y 5377.835 μm respectivamente. Esta diferencia también se refleja en el miometrio y endometrio (Tabla 01.)

Dentro de las microestructuras que conforman el endometrio, como son, la altura de las células glandulares profundas y la altura de las células de la mucosa epitelial indica una mayor media con el tratamiento con GNRH a comparación con la COPULA. (Tabla 01)

Tabla 01. Descripción de las medidas de estructuras uterinas que conforman la pared uterina, según el método de inducción de la ovulación (GNRH y CÓPULA).

Variables	Inducción de la ovulación	N	Media	DE.
Espesor de pared uterina	GNRH	36	5377.835	821.666
	COPULA	60	6818.950	1525.551
Espesor de miometrio	GNRH	36	2153.543	415.058
	COPULA	60	2430.566	399.176
Espesor de endometrio	GNRH	36	3138.323	554.125
	COPULA	60	4146.734	1303.893
Diámetro glandular próximo al miometrio	GNRH	36	54.830	11.627
	COPULA	60	55.718	10.919
Diámetro glandular próximo a la mucosa	GNRH	36	61.279	12.557
	COPULA	60	68.747	11.278
Altura de células glandulares próximos al miometrio	GNRH	36	19.265	3.813
	COPULA	60	19.017	3.064
Altura de células glandulares próximos a la mucosa	GNRH	36	20.881	4.199
	COPULA	60	22.995	2.558
Altura de células de la mucosa epitelial	GNRH	36	15.428	3.549
	COPULA	60	15.006	2.744

5.1.2. Morfometría de la pared uterina según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO)

El análisis descriptivo de la pared uterina según el lado derecho e izquierdo, nos indica que la mayor media se observa en el cuerno izquierdo teniendo una medida de 6679.650 μm a comparación del derecho obteniendo 5877.415 μm , esta diferencia de medias también se observa en el miometrio y endometrio. (Tabla 02)

En las microestructuras que conforman el endometrio también indica que las medias son mayores en el cuerno izquierdo, excepto en la altura de las células glandulares profundas, superficiales y las células epiteliales de la mucosa donde la mayor media lo tienen el cuerno derecho. (Tabla 02)

Tabla 02. Descripción de las medidas de estructuras uterinas que conforman la pared uterina, según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO)

VARIABLES	Muestra uterina	N	Media	DE.
Espesor de pared uterina	Cuerno der.	48	5877.415	1345.543
	Cuerno izq.	48	6679.650	1509.758
Espesor de miometrio	Cuerno der.	48	2240.498	453.313
	Cuerno izq.	48	2412.867	379.983
Espesor de endometrio	Cuerno der.	48	3509.327	1159.824
	Cuerno izq.	48	4027.833	1169.277
Diametro glandular proximo al miometrio	Cuerno der.	48	55.303	11.088
	Cuerno izq.	48	55.467	11.303
Diametro glandular próximo a la mucosa	Cuerno der.	48	65.881	11.082
	Cuerno izq.	48	66.012	13.453
Altura de células glandulares próximos al miometrio	Cuerno der.	48	19.462	3.372
	Cuerno izq.	48	18.758	3.319
Altura de células glandulares próximos a la mucosa	Cuerno der.	48	22.389	3.225
	Cuerno izq.	48	22.016	3.608
Altura de células de la mucosa epitelial	Cuerno der.	48	15.502	3.351
	Cuerno izq.	48	14.827	2.730

5.1.3. Morfometría de la pared uterina según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO) y el tratamiento aplicado (GNRH).

El análisis descriptivo de la pared uterina según el lado del cuerno con el tratamiento GNRH nos muestra que el cuerno izquierdo tiene mayor media en comparación al cuerno derecho en el espesor de la pared uterina, el miometrio y endometrio, en las microestructuras que se encuentran en el endometrio como en el diámetro de las glándulas superficiales, en la altura de las células glandulares superficiales y en las células epiteliales de la mucosa, tiene mayor media en el cuerno derecho a comparación del izquierdo. (Tabla 03)

Tabla 03. Descripción de las medidas de estructuras uterinas que conforman la pared uterina, según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO) y el tratamiento con GNRH.

Tratamiento	Variabes	Muestra uterina	N	Media	Desviación estándar
GNRH	Espesor de pared uterina	Cuerno der.	18	5267.106	658.358
		Cuerno izq.	18	5488.564	964.668
	Espesor de miometrio	Cuerno der.	18	2124.088	502.665
		Cuerno izq.	18	2182.997	316.498
	Espesor de endometrio	Cuerno der.	18	3057.427	195.224
		Cuerno izq.	18	3219.219	761.709
	Diámetro glandular próximo al miometrio	Cuerno der.	18	54.480	9.644
		Cuerno izq.	18	55.181	13.604
	Diámetro glandular próximo a la mucosa	Cuerno der.	18	66.344	14.233
		Cuerno izq.	18	56.215	8.231
	Altura de células glandulares próximos al miometrio	Cuerno der.	18	19.101	3.635
		Cuerno izq.	18	19.430	4.082
	Altura de células glandulares próximos a la mucosa	Cuerno der.	18	21.709	3.923
		Cuerno izq.	18	20.053	4.411
Altura de células de la mucosa epitelial	Cuerno der.	18	16.558	3.729	
	Cuerno izq.	18	14.299	3.053	

5.1.4. Morfometría de la pared uterina según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO) y el tratamiento aplicado (Cópula).

Por último, el análisis descriptivo de la pared uterina según el lado del cuerno con tratamiento de cópula, indica que el cuerno izquierdo tiene mayor media en el espesor de la pared uterina, el miometrio y endometrio, predominando la media en las microestructuras del endometrio como el diámetro de las

glándulas superficiales, la altura de las células glandulares superficiales, altura de células epiteliales de la mucosa.

En el cuerno derecho se observa mayor media en la altura de las células glandulares profundas y en el diámetro de las glandular profundas. (Tabla 04)

Tabla 04. Descripción de las medidas de estructuras uterinas que conforman la pared uterina, según el lado del cuerno uterino (DERECHO E IZQUIERDO) y el tratamiento con CÓPULA.

Tratamiento	VARIABLES	Muestra uterina	N	Media	Desviación estándar
CÓPULA	Espesor de pared uterina	Cuerno der.	30	6243.599	1519.949
		Cuerno izq.	30	7394.301	1318.989
	Espesor de miometrio	Cuerno der.	30	2310.344	414.082
		Cuerno izq.	30	2550.789	350.442
	Espesor de endometrio	Cuerno der.	30	3780.468	1398.209
		Cuerno izq.	30	4513.001	1107.410
	Diámetro glandular próximo al miometrio	Cuerno der.	30	55.796	12.002
		Cuerno izq.	30	55.639	9.924
	Diámetro glandular próximo a la mucosa	Cuerno der.	30	65.603	8.948
		Cuerno izq.	30	71.890	12.581
	Altura de células glandulares próximos al miometrio	Cuerno der.	30	19.679	3.249
		Cuerno izq.	30	18.355	2.764
	Altura de células glandulares próximos a la mucosa	Cuerno der.	30	22.797	2.715
		Cuerno izq.	30	23.193	2.421
Altura de células de la mucosa epitelial	Cuerno der.	30	14.868	2.990	
	Cuerno izq.	30	15.143	2.517	

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

Se realizó la prueba paramétrica de T-Student para muestras independientes a un nivel de significancia del 95 %.

5.2.1. Efecto de la inducción de ovulación (GNRH, CÓPULA) sobre la pared uterina (miometrio y endometrio).

Respecto a la hipótesis general:

Ha: Existe diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

H0: No existe diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Al comparar el efecto que causa el método de inducción de ovulación (GNRH y COPULA), sobre la pared uterina podemos afirmar estadísticamente que existe una diferencia de la morfometría histológica a favor de Cópula, teniendo un valor de $p < 0.005$, estos se mantienen en toda su extensión para miometrio y endometrio.

Tabla 05. T-Student: efecto del método de inducción de ovulación sobre la pared uterina.

Inducción de Ovulación	Espesor de la Pared Uterina (μm)	Espesor del miometrio (μm)	Espesor del endometrio (μm)
GNRH	5377.835	2153.543	3138.323
CÓPULA	6818.950	2430.566	4146.734
p =	0.001	0.002	0.001

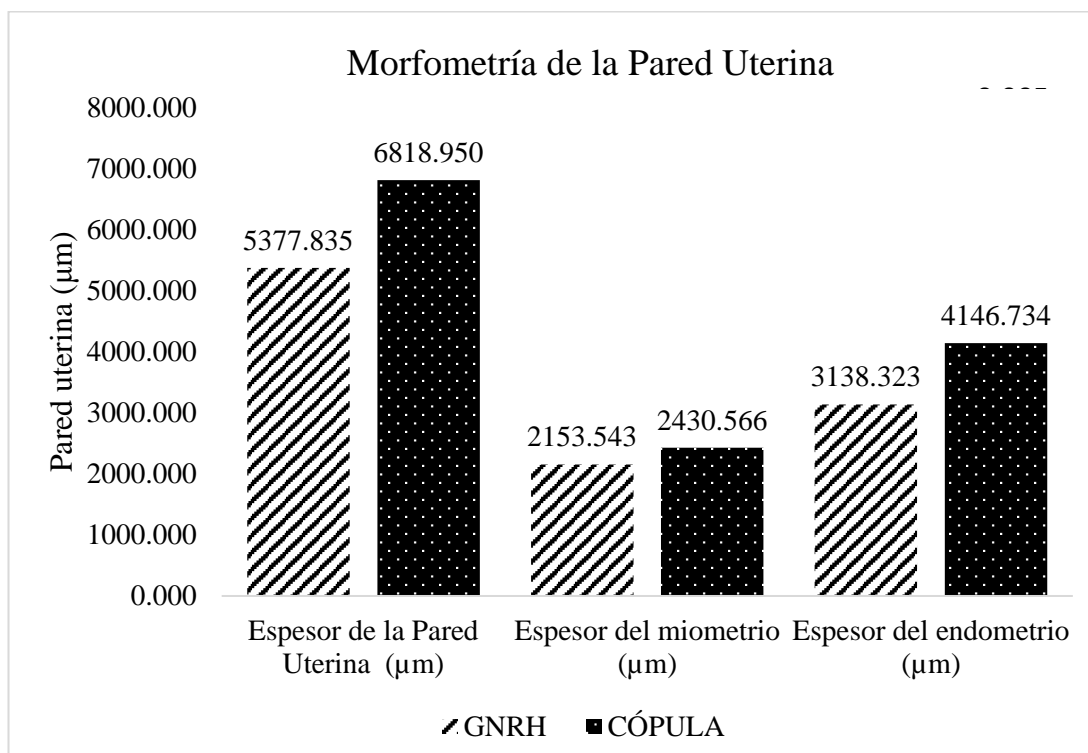


Grafico 01. Efecto causado de la ovulación (GNRH – CÓPULA) sobre la pared uterina de la alpaca (miometrio y endometrio). Los histogramas muestran los valores medios de la pared uterina, encontrando diferencia significativa a favor

5.2.2. Efecto de la inducción de ovulación (GNRH, CÓPULA) sobre las glándulas endometriales y células epiteliales del endometrio de la pared uterina.

Respecto a las hipótesis específicas

Ha1: Existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales profundas de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho1: No existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales superficiales de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ha2: Existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales profundas de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho2: No existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales superficiales de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ha3: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares profundas del endometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho3: No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares profundas del endometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ha4: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares superficiales del endometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho4: No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares superficiales del endometrio de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ha5: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

Ho5: No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.

El efecto que causa el método de inducción de ovulación (GNRH y COPULA), sobre las estructuras endometriales como las glándulas y sus células que la conforman, podemos afirmar estadísticamente que existe una diferencia morfológica a favor de cópula en el diámetro de las glándulas endometriales superficiales y en la alturas de sus células teniendo un valor de $p < 0.05$, en cambio las glándulas profundas como también sus células epiteliales y la células que conforman la mucosa no presentaron significancia $p > 0.05$.

Tabla 06. T-Student: efecto del método de inducción de ovulación (GNRH, COPULA) sobre las glándulas y mucosa del endometrio.

Inducción de Ovulación	Diámetro de glándulas endometriales profundas (μm)	Diámetro de glándulas endometriales superficiales (μm)	Altura de células glandulares profundas (μm)	Altura de células glandulares superficiales (μm)	Altura de células epiteliales de la mucosa (μm)
GNRH	54.830	61.279	19.265	20.881	15.428
CÓPULA	55.718	68.747	19.017	22.995	15.006
p =	0.708	0.003	0.727	0.003	0.515

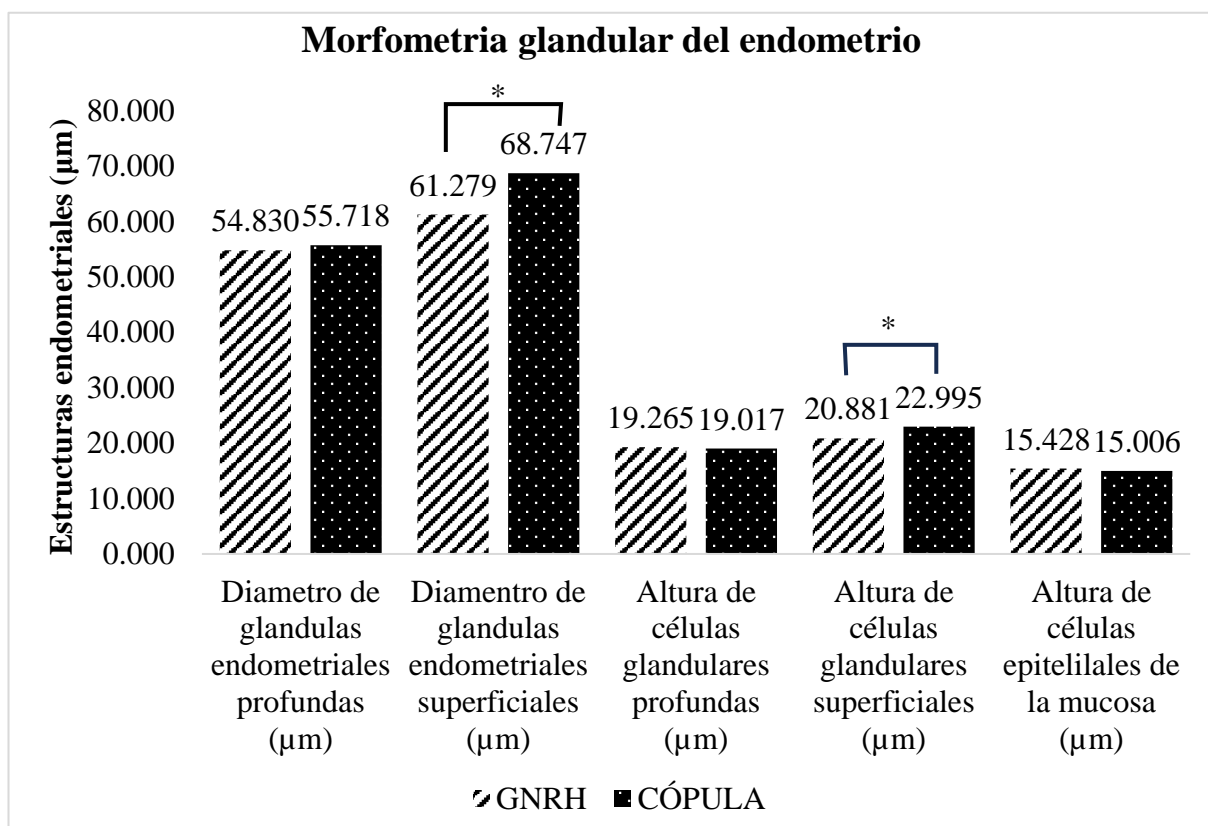


Gráfico 02. Efecto causado de la ovulación (GNRH – CÓPULA) sobre las glándulas y mucosa del endometrio. Los histogramas muestran los valores medios de las glándulas endometriales y de las células epiteliales del endometrio, los asteriscos indican diferencia

5.2.3. Inducción de ovulación con GNRH y su efecto sobre la pared uterina de los cuernos uterinos.

Ha6: Existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.

Ho6: No existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.

Al comparar el efecto de la GNRH sobre la pared uterina de los cuernos uterinos (Derecho e Izquierdo), observamos que el cuerno uterino izquierdo tiene mayor desarrollo que el derecho 5488.664 (μm) y 5267.106 (μm) respectivamente, pero aplicando T-student podemos afirmar que no existe una diferencia de la morfometría histológica del efecto que causa la GNRH sobre el espesor de la pared uterina de los cuernos uterinos, teniendo un valor de $p > 0.005$.

Tabla 07. T-Student: efecto del GNRH sobre la pared uterina de los cuernos uterinos (Derecho e izquierdo).

Ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de la Pared Uterina (μm)	Espesor del miometrio (μm)	Espesor del endometrio (μm)
GNRH	Derecho	5267.106	2124.088	3057.427
	Izquierdo	5488.564	2182.997	3219.219
p =		0.427	0.677	0.389

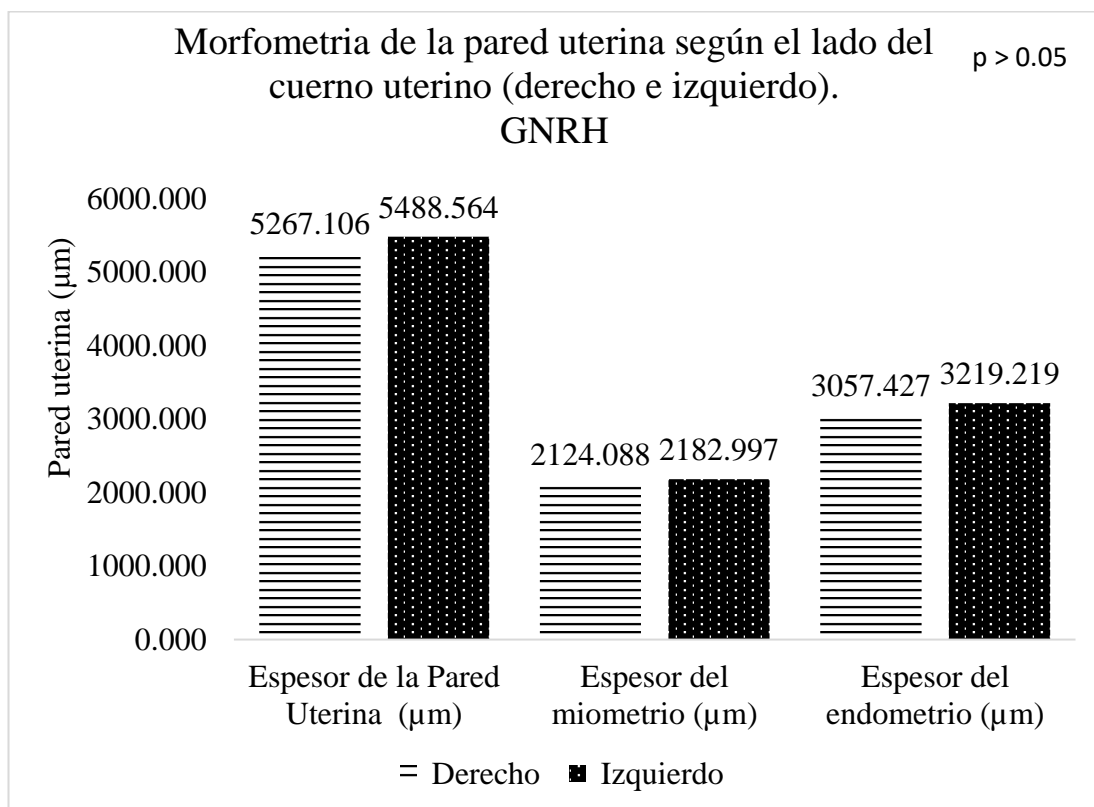


Gráfico 03. Efecto del GNRH sobre la pared uterina (miometrio y endometrio) de los cuernos uterinos (derecho e izquierdo) de la alpaca. Los histogramas muestran los valores medios de la pared uterina, sin encontrar diferencia significativa entre

5.2.4. Efecto de la inducción de ovulación (GNRH) sobre las glándulas endometriales y células epiteliales del endometrio de la pared uterina de los cuernos (derecho e izquierdo).

Podemos afirmar que el GNRH causa una diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) a favor del cuerno derecho sobre el diámetro de las glándulas endometriales superficiales, en cambio en las otras estructuras del endometrio no existió una diferencia significativa entre cuerno derecho e izquierdo siendo $p > 0.05$.

Tabla 08. T-Student: efecto del GNRH sobre las glándulas y mucosa del endometrio de la pared uterina de los cuernos (derecho e izquierdo).

Ovulación	Cuerno Uterino	Diámetro de glándulas endometriales profundas (µm)	Diámetro de glándulas endometriales superficiales (µm)	Altura de células glandulares profundas (µm)	Altura de células glandulares superficiales (µm)	Altura de células epiteliales de la mucosa (µm)
GNRH	Derecho	54.480	66.344	19.101	21.709	16.558
	Izquierdo	55.181	56.215	19.430	20.053	14.299
p =		0.86	0.013	0.8	0.242	0.055

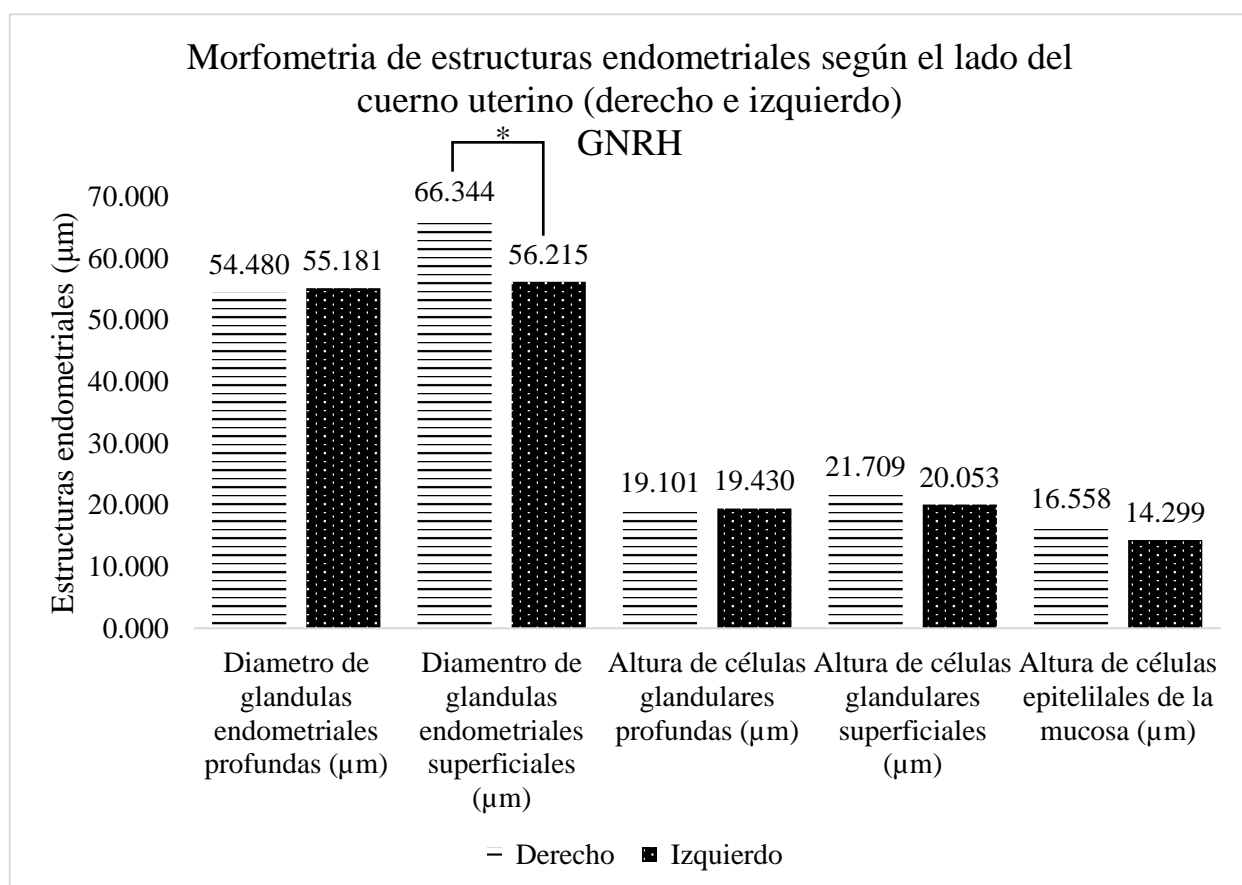


Gráfico 04. Efecto del GNRH sobre las glándulas y mucosa del endometrio. Los histogramas muestran los valores medios de las glándulas endometriales y de las células epiteliales del endometrio, los asteriscos indican diferencia significativa (* $p < 0.005$).

5.2.5. Inducción de ovulación con cópula y su efecto sobre la pared uterina de los cuernos uterinos.

Ha7: Existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.

Ho7: No existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (*Vicugna pacos*) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.

La cópula como método de inducción de ovulación, influye un mayor desarrollo de la pared uterina de lado izquierdo que del derecho y al realizar la prueba estadística podemos afirmar que existe una diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de los cuernos uterinos (derecho e izquierdo) teniendo un valor de $p < 0.005$.

Tabla 09. T-Student: efecto de la CÓPULA sobre la pared uterina de los cuernos uterinos (Derecho e izquierdo)

Ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de la Pared Uterina (μm)	Espesor del miometrio (μm)	Espesor del endometrio (μm)
CÓPULA	Derecho	6243.599	2310.344	3780.468
	Izquierdo	7394.301	2550.789	4513.001
p =		0.003	0.018	0.028

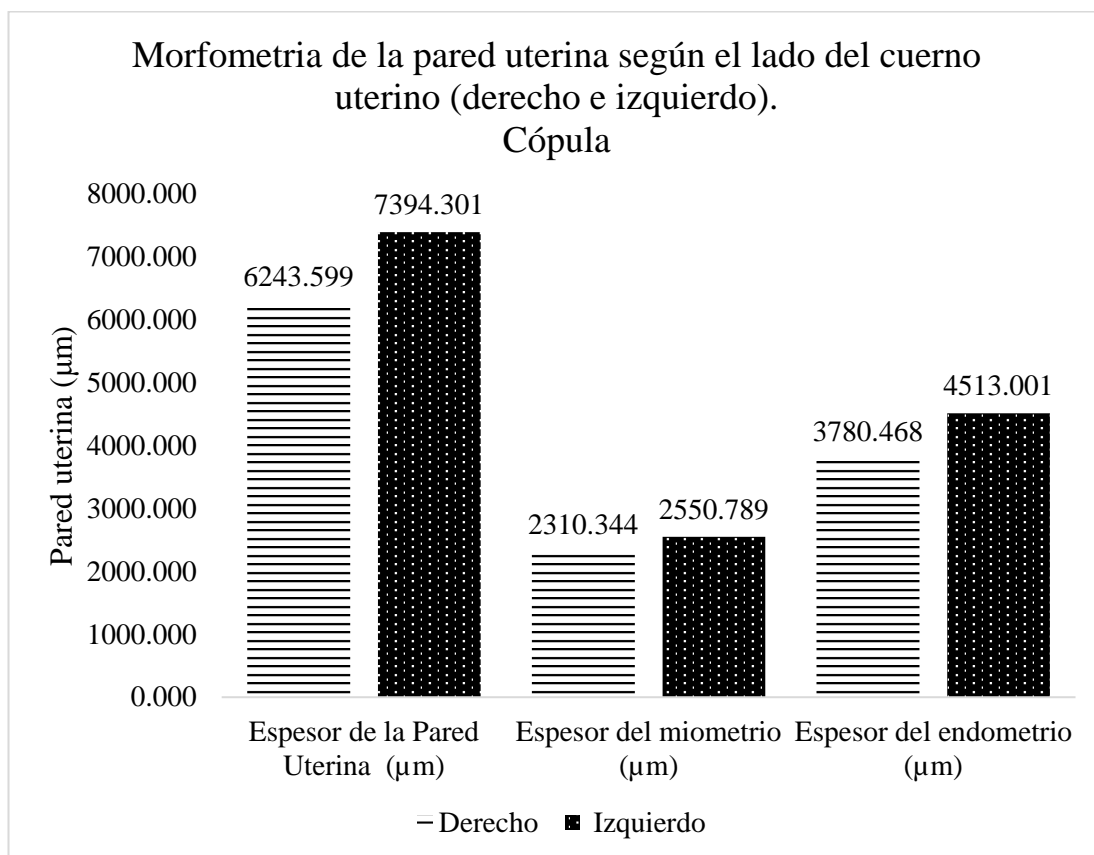


Gráfico 05. Efecto de CÓPULA sobre la pared uterina (miometrio y endometrio) de los cuernos uterinos (derecho e izquierdo) de la alpaca. Los histogramas muestran los valores medios de la pared uterina, encontrando diferencia significativa entre cuernos a favor del izquierdo $p < 0.05$.

5.2.6. Efecto de la inducción de ovulación (CÓPULA) sobre las glándulas endometriales y células epiteliales del endometrio de la pared uterina de los cuernos (derecho e izquierdo).

Existe diferencia significativa ($p < 0.05$) de las glándulas endometriales superficiales a favor del cuerno izquierdo a comparación de otras estructuras donde no existe esta diferencia indicando que en ambos cuernos son iguales.

Ovulación	Cuerno Uterino	Diámetro de glándulas endometriales profundas (µm)	Diámetro de glándulas endometriales superficiales (µm)	Altura de células glandulares profundas (µm)	Altura de células glandulares superficiales (µm)	Altura de células epiteliales de la mucosa (µm)
CÓPULA	Derecho	55.796	65.603	19.679	22.797	14.868
	Izquierdo	55.639	71.890	18.355	23.193	15.143
p =		0.956	0.03	0.095	0.553	0.701

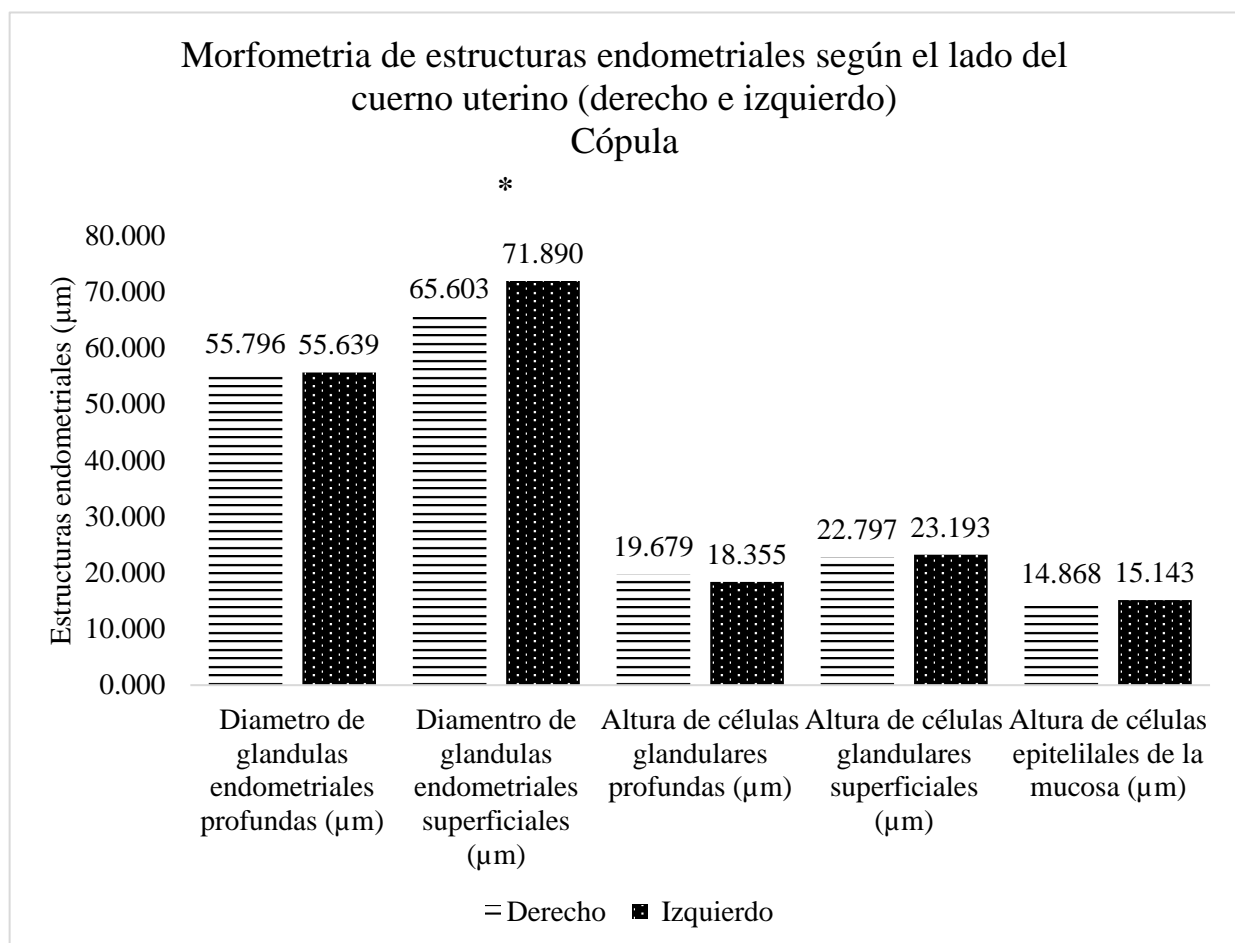


Gráfico 06. Efecto de CÓPULA sobre las glándulas y mucosa del endometrio. Los histogramas muestran los valores medios de las glándulas endometriales y de las células epiteliales del endometrio, los asteriscos indican diferencia significativa (* $p < 0.005$).

5.3. Discusión de Resultados

En la actualidad y hasta donde sabemos no se conoce un estudio de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca, a comparación de otras especies como en vacas, ovinos, equinos.

El desarrollo del embrión y el feto ocurre en el útero, es por eso que dicha estructura sufre cambios drásticos en cuanto a su tamaño y desarrollo (48), este trabajo intenta describir los cambios producidos en la fase de diestro donde la pared uterina, tanto el miometrio como el endometrio experimentan variaciones con el fin de preparar al útero para la implantación del embrión (48).

Para entrar en la fase de diestro en alpacas es importante inducir la ovulación, es por eso que se indujo por medio de dos tratamientos, con GNRH y Cópula.

al inducir la ovulación con GNRH tenemos un menor desarrollo del espesor de la pared uterina en toda su extensión, sea miometrio y endometrio; respecto a la inducción con cópula donde hubo un mayor desarrollo. Estos resultados muestran una diferencia significativa a favor de cópula ($p < 0,05$), esto puede ser debido al plasma seminal liberado en la acción de cópula donde se encuentra una proteína importante llamada B-NGF, que actúa como el inductor de la ovulación (49, 11), el factor se absorbe desde la superficie del endometrio después de la cópula, ingresando rápidamente a la circulación sistémica para provocar la secreción de GNRH del hipotálamo. (50).

Debemos tener en cuenta que el B-NGF tiene un gran efecto luteotrófico. (53), Ulloa et al.,(51) menciona que la concentración plasmática de progesterona fue mayor en el grupo OIF/NGF que en el grupo GnRH ($P < 0,001$), por ende podríamos explicar que al inducir la ovulación mediante la cópula los niveles de progesterona serían mayores que al inducir con GNRH por lo que conlleva un mejor desarrollo de la pared uterina ya que la progesterona modifica el tamaño, la altura, la morfología, la densidad y la función de las células de la pared uterina (14), es por eso que al aumentar la concentración circulante de progesterona después de la ovulación y en nuestro caso por medio de la cópula, se mejorará el entorno uterino y el desarrollo del concepto. (52).

El diámetro de las glándulas endometriales profundas, la altura de las células epiteliales que la conforman y la altura de las células epiteliales de la mucosa endometrial no presentaron una diferencia significativa ($p \geq 0.05$), a comparación de las glándulas endometriales próximas a la mucosa y la altura de las células que la conforman, donde sí presentaron una diferencia significativa ($p < 0,05$) a favor de cópula donde se observa un mayor diámetro glandular y altura celular; si bien es cierto la progesterona influencia el desarrollo y la actividad secretora endometrial (19), en una fase lútea, independiente del tratamiento realizado (GNRH o COPULA), al tratar con copula desarrollamos de mejor manera las glándulas endometriales superficiales, como también su altura celular del epitelio; esto puede ser debido a la mayor actividad secretora de las células epiteliales y si se llega a la concepción el epitelio apoyará a la implantación (17) ya que es un sitio crítico para el desarrollo del embrión y la implantación temprana en los rumiantes (5-29).

Trabajos realizados en vacas muestran en fase lútea un mayor desarrollo en el área, perímetro y altura celular de las glándulas endometriales superficiales que las glándulas profundas (17), el cual son muy similares a los resultados obtenidos, solo que al inducir la ovulación con cópula alcanzó un mayor desarrollo en las estructuras que conforma las glándulas superficiales.

Esta diferencia nos sigue indicando que la cópula podría estimular de mejor manera la actividad secretora de las glándulas endometriales superficiales, como también la altura de sus células.

También se realizó una comparación de la pared uterina de cada cuerno (derecho e izquierdo), estudios realizados en camellos indican un mayor desarrollo del diámetro endometrial en la pared del cuerno uterino izquierdo sin considerar fase lútea o folicular (54), existen otros trabajos como en camellos y dromedarios donde analizaron de manera macroscópica esta diferencia de cuernos uterinos, el cuerno uterino izquierdo es claramente más grande que el derecho. incluso en el feto (55, 56, 58), en alpacas se observó por apariencia diferencia significativa en el tamaño del cuerno uterino izquierdo (20, 57), igualmente se encontró esta diferencia en fetos de alpacas y llamas. (59). Como sabemos existe evidencia de morfometría macroscópica donde

el cuerno uterino izquierdo tiene mayor tamaño que el derecho en los camélidos, pero hasta donde sabemos no hay reportes de morfometría microscópica e histológicas y exclusivamente de su pared uterina de cada lado del cuerno, cabe mencionar que existe un estudio morfométrico de los oviductos izquierdo y derecho en alpacas durante la fase folicular, donde no mostraron diferencias significativas indicando que aún no se puede explicar porque el 98% de los fetos se implantan en el útero izquierdo (60). En este estudio diferenciamos la pared uterina de cada cuerno según el medio de ovulación realizado, al inducir la ovulación con GNRH, la pared uterina en toda su extensión (miometrio y endometrio), no se encontró una diferencia significativa entre cuernos, sin embargo, en cópula existió diferencia mostrando mayor desarrollo de la pared uterina del cuerno uterino izquierdo. Así mismo, el diámetro de las glándulas endometriales profundas no presentaron diferencia significativa entre ambos cuernos, a comparación de las glándulas endometriales superficiales donde si existieron a favor de la pared uterina del cuerno izquierdo al inducir con CÓPULA, caso distinto que al inducir con GNRH también existió esta diferencia pero a favor de la pared uterina derecha, esto nos indica que la actividad es mayor en las glándulas superficiales independiente del método de ovulación, pero al inducir con Copula tendremos glándulas más grandes en la pared uterina izquierda, al aplicar GNRH tendremos glándulas superficiales más grandes en el lado derecho pero esto no garantiza el éxito de la implantación ya que en el cuerno derecho al parecer inapropiado para mantener la preñez (62,63) . Debemos de tener en cuenta, que en un estudio en alpacas se caracterizó a nivel molecular receptores del B-NGF y TrkA, en el endometrio de los cuernos uterinos donde se localizaron en el epitelio luminal, glandular y vascular del útero de alpaca (71), es por eso que al inducir la ovulación con cópula donde se libera plasma seminal que contiene el B-NGF tendrá un efecto favorable sobre la mucosa endometrial. Estos receptores se encontraron en mayor cantidad en el cuerno uterino izquierdo, además, la señal de TrKA fue mayor en el epitelio luminal del dicho cuerno (71) por ende esto podría explicar un mayor desarrollo en el cuerno uterino izquierdo a favor de cópula.

La altura de las células epiteliales que conforman todas las glándulas endometriales y las células de la mucosa no presentaron diferencia significativa entre cuernos, esto nos puede indicar que el efecto que causó el método de ovulación, sea GNRH o Cópula afectará de igual manera a todas las células de ambos cuernos uterinos, con esto podríamos mencionar que tal vez no exista una diferenciación citológica entre cuerno derecho e izquierdo ya que las células se desarrollaran de igual manera en ambos cuernos. Si bien es cierto se alcanzó un desarrollo celular sin tener diferenciación entre cuernos según el tipo de ovulación, debemos de tener en cuenta la parte molecular donde se encuentra receptores del B-NGF estas se encuentran en su mayoría en el cuerno izquierdo, esta señal fue notablemente fuerte en el útero de hembras de 15 días de gestación cuando el embrión se alarga y el endometrio se prepara para la implantación a comparación de alpacas no preñadas donde la señal es débil (71), es así que al inducir la ovulación con GNRH y no estar preñada podría no dar los beneficios fundamentales para poder llevar una gestación adecuada.

5.4. Aporte científico de la investigación.

Primer reporte de un estudio morfométrico histológico de la pared uterina en la alpaca de manera específica en la fase lútea día 8.

Dentro de los dos tratamientos post inducción de ovulación se observó que la cópula estimula un mejor desarrollo de la pared uterina a comparación con el GNRH, así mismo desarrolla de mejor manera la pared uterina del cuerno izquierdo a comparación del derecho.

Es así que la cópula mejorará el desarrollo de la pared uterina por ende el entorno uterino para el desarrollo del concepto, ya que también desarrollará de mejor manera las glándulas endometriales superficiales como sus células que la conforman donde se da la mayor actividad secretora apoyando la implantación.

El GNRH desarrolla de mejor manera las glándulas endometriales de cuerno uterino derecho, pero debemos de tener en cuenta que las gestaciones en este lado no son viables en su mayoría.

CONCLUSIONES

La cópula estimula un mejor desarrollo en el espesor de la pared uterina (endometrio y miometrio) $p < 0.005$ a comparación de la GNRH.

Las glándulas endometriales superficiales y la altura de células que la conforman tienen mejor desarrollo ($p < 0.005$) al estimular la ovulación con cópula que con GNRH.

La GNRH no causa una diferenciación significativa ($p > 0.005$) de la pared uterina (Miometrio y endometrio) de los cuernos uterino derecho e izquierdo, pero si causa un mayor desarrollo de las glándulas endometriales superficiales a favor del cuerno derecho ($p < 0.05$).

El efecto que tiene la cópula sobre la pared uterina (endometrio y miometrio) de los cuernos uterinos, afirmamos que estimula un mayor desarrollo del cuerno uterino izquierdo teniendo un valor de $p < 0.005$.

Las glándulas endometriales superficiales de la pared uterina del cuerno uterino izquierdo tienen mejor desarrollo ($p < 0.05$) que del lado derecho al ser inducidos con cópula.

SUGERENCIAS

- Seguir realizando comparaciones histomorfométricas de la pared uterina en distintos días del diestro, como también en estática y en crecimiento.
- Realizar otros métodos de ovulación para seguir comparando cual de ellos estimula un mejor desarrollo de la pared uterina.
- Para trabajos posteriores comparar los niveles de progesterona según el método de ovulación.
- También se debe de identificar de manera molecular y génica los receptores que influyen el desarrollo de la pared uterina sobre los distintos métodos de ovulación.
- Aislar la proteína B-NGF y diferenciar su efecto sobre la pared uterina, con la cópula.

REFERENCIAS

- 1 Fernández Baca SW, Hansel R, Saatman J, Sumar C, Novoa. Differential luteolytic effects of right and left uterine horns in the alpaca. *Biol Reprod.* 1979; 20: 586-595
- 2 Fernández Baca S, Hansel W, Novoa C.. Embryonic mortality in the alpaca. *Biology of Reproduction.* 1970b; 3: 243-251.
- 3 Novoa C, Leyva V.. Reproducción de alpacas y llamas. *Publicación Científica IVITA.* 1996; N°26. 13p.
- 4 Bernabé A, Navarro J, Pallarés F. *Citología e histología veterinaria.* Open courseware, Univ. Murcia, 2008; 1, 1-5.
- 5 Aba M, Forsberg M, Kindahl H, Sumar J, Edqvist L.. Endocrine changes after mating in pregnant and non-pregnant llamas and alpacas. *Acta Vet Scand.* 1995; 36: 489-498.
- 6 Fernández-Baca S.. *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos.* FAO. ONU. Chile 1991. p 1-3.
- 7 San-Martin M, Copaira M, Zúñiga J, Rodríguez R, Bustinza G, Acosta L.. Aspects of reproduction in the alpaca. *J Reprod Fert.* 1968; 16: 395-399.

- 8 Mamani Mondragón CV. Susceptibilidad del cuerpo lúteo a la acción de la prostaglandina $f2\alpha$ en alpacas inducidas a ovulación con plasma seminal [tesis pregrado]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
- 9 Adams GP, Ratto MH, Huanca W, Singh J.. Ovulation-inducing factor in the seminal plasma of alpacas and llamas. *Biol Reprod.* 2005; 73: 452-457.
- 10 Ratto M, Huanca W, Singh J, Adams G.. Comparison of the effect of ovulation-inducing factor (OIF) in the seminal plasma of llamas, alpacas, and bulls. *Theriogenology.* 2006b; 66: 1102-1106.
- 11 Ratto MH, Leduc Y, Valderrama XP, van Straaten K, Delbaere L, Pierson R, Adams GP.. The nerve of ovulation inducing factor. *Proc Natl Acad Sci Unit States Am.* 2012;109:15042-7. D50oi:10-1073/pnas.1206273109.
- 12 Kumar S, Kumar-Sharma V, Singh S, Hariprasad GR, Mal G, Srinivasan A, et al.. Proteomic identification of camel seminal plasma: purification of b-nerve growth factor. *Anim Reprod Sci.* 2013; 136:284e95
- 13 Berland MA, Ulloa-Leal C, Barría M, Wright H, Dissen GA, Silva ME, Ojeda SR, Ratto MH.. Seminal Plasma Induces Ovulation in Llamas in the Absence of a Copulatory Stimulus: Role of Nerve Growth Factor as an Ovulation-Inducing Factor. *Endocrinology.* 2016; 157(8),24-32. doi: 10.1210/en.2016-1310.
- 14 Rondon WO.. Caracterización histológica de la pared uterina de la alpaca (*Vicugna pacos*) en la fase luteal inducida con la aplicación de GnRH [tesis de pregrado]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2017.

- 15 Urra F, Ratto MH, Silva M. Evaluation of the effect of mating, intrauterine deposition of raw seminal plasma or seminal plasma purified β -NGF on endometrial vascularization in llamas. *Theriogenology*. 2019 Feb;125:18-23. doi: 10.1016/j.theriogenology.2018.10.007. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30368128.
- 16 Campo M, Vasquez M, Campo C. Macroscopic and microscopic characteristics of the female llama (lama glama) fetal, infantile, and adult genital tracts. *Reprod Fert Develop*. 2010; 22. 10.1071/RDv22n1Ab137
- 17 Benbia S, Yahia M, Rymond I, Benounn L, Benounn O. Células endometriales Morfología dependiendo del ciclo estral y Capas histológicas en vacas: estudio morfométrico. *Global Veterinaria*. 2017; 18 (1): 68-73, 2017 DOI: 10.5829 / idosi.gv.2017.68.73
- 18 Abdelnaby EA, Abo El-Maaty AM. Effect of the side of ovulation on the uterine morphometry, blood flow, progesterone, oestradiol and nitric oxide during spontaneous and induced oestrus in lactating dairy cows. *Reprod Domest Anim*. 2020 Jul;55(7):851-860. doi: 10.1111/rda.13693. Epub 2020 May 27. PMID: 32388889.
- 19 Sánchez RC. Crianza y Producción de Alpacas. Lima, Ripalme. 2004 pp. 29, 75 y 72-73
- 20 Mendoza G, Echevarría L, Llerena C, Castro A, Domínguez M, Gómez S, Ghezzi M, Barbeito C. Comparación morfológica entre el útero fetal y el útero adulto de la alpaca (*Vicugna pacos*) y la llama (*Lama glama*). *Salud Y Tecnología Veterinaria*, 2014; 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.20453/stv.v1i1.103>

- 21 García W. Manual del Técnico Alpaquero. Lima: Imprenta Amauta. 2005; (pp. 11, 13-14).
- 22 Adams GP, Sumar J; Ginther. Effects of lactational and reproductive status on ovarian follicular waves in llama. *J Reprod Fert.* 1990; 90: 535-545.
- 23 Bravo PW, Fowler ME, Stabenfeldt GH, Lasley BL. Ovarian follicular dynamics in the llama. *Biol Reprod.* 1990 Oct;43(4):579-85. doi: 10.1095/biolreprod43.4.579. PMID: 2126962.
- 24 Ferrer MS, Agüero A, Chaves MG, Russo AF, Rutter B.. Sincronización de la onda folicular mediante el uso de buserelina en llama (*Lama glama*). *InVet.* 2002; 4(1): 7-11.
- 25 Bravo PW, Stabenfeldt G, Lasley B, Fowler M. The effect of ovarian follicle size on pituitary and ovarian responses to copulation in domesticated South American Camelids. *Biol Reprod.* 1991; 45:553-559.
- 26 Adams GP, Ratto MH, Huanca W, Singh J. Ovulation-inducing factor in the seminal plasma of alpacas and llamas. *Biol Reprod.* 2005; 73: 452-457
- 27 Fernández-Baca S, Hansel W, Novoa C. Embryonic mortality in the alpaca. *Biol. Reprod. Fertil.* 1970a; 3: 243-251.
- 28 Arthur G. Reproducción y obstetricia veterinaria. (s.l.): Editorial Interamericana. 1991.

- 29 Hafez ESE, Hafez B. Foliculogénesis, maduración del óvulo y ovulación. En: Hafez ESE, Hafez B, eds. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7a ed. México: McGraw-Hill. 2002p; 33-55.
- 30 JEFFREY S. CHAPTER 35 - Clinical Reproductive Physiology of the Cow, Editor(s): ROBERT S. YOUNGQUIST, WALTER R. THRELFALL, Current Therapy in Large Animal Theriogenology (Second Edition), W.B. Saunders, 2007, Pages 258-270, ISBN 9780721693231, <https://doi.org/10.1016/B978-072169323-1.50038-6>.
- 31 Leyva V, García W. Efecto de la Progesterona exógena sobre la función del cuerpo lúteo de alpacas. En *Res. II Congreso Mundial sobre Camélidos* (pp. 87). Cusco, Perú: 1999 (s.n.).
- 32 Silva M, Recabarren MP, Recabarren SE, Adams GP, Ratto MH. Ovarian estradiol modulates the stimulatory effect of ovulation-inducing factor (OIF) on pituitary LH secretion in llamas. *Theriogenology*. 2012; 77: 1873-1882. (Impact factor 2.082)
- 33 Fernández Baca S. Manipulation of reproductive functions in male and female New World camelids. *Anim Reprod Sci*. 1993; 33:307-323.
- 34 Brown B. A review on reproduction in South American camelids. *Anim Reprod Sci*. 2000; 58: 169-195.

- 35 Novoa C. Fisiología de la Reproducción de la hembra. En: Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. 3er capítulo. S. I., Edi. Fernández Baca, S. Santiago. 1991; pp. 93-103
- 36 Adams G. Comparative Aspects of Follicular Dynamics in Camelids. In: Rev Inv Vet.-Perú. Suplemento 1. XXIV Reunión Científica APPA. Lima. 2001; pp. 142-146.
- 37 Bravo PW. Ovarian function in domesticated South American camelids. In: Current therapy in large animal. Theriogenology. Edit by Younquist, R. Vol II. Saunders Company Phyladelphia. 1997; pp. 803-806
- 38 Aba M, Kindahl H, Forsberg M, Quiroga M, Auza N. Levels of progesterone and changes in prostaglandin F₂ release during luteolysis and early pregnancy in llamas and the effect of treatment with flunixin meglumine. Anim Reprod Sci. 2000; 59:87-97
- 39 Vaughan J, Docchio M, Macmillan K.. Ovarian follicular inter-wave intervals in Alpacas. In: 14th International Congress on Animal. Reproduction. Abstract. Stockholm. 2000; 1:59.
- 40 Chaves MG, Aba M, Agüero A, Egey J, Berestin V, Rutter B. Ovarian follicular wave pattern and the effect of exogenous progesterone on follicular activity in non-mated llamas. Anim Reprod Sci. 2002 Jan 23;69(1-2):37-46. doi: 10.1016/s0378-4320(01)00173-7. PMID: 11755715.

- 41 Sumar, J. Llamas and Alpacas. Reproduction in farm animals. 7th edition. USA, Edit by Hafez, ESE.2000; pp. 218-228
- 42 Fernández Baca S. La alpaca: Reproducción y crianza Boletín de Divulgación N°7. Centro de Investigación IVITA. UNMSM. Lima - Perú. 1971; 43p.
- 43 Adams G, Sumar J, Ginther O. Form and function of the corpus luteum in llamas. Anim Reprod Sci. 1991; 24: 127-138.
- 44 Gallelli MF, Bianchi C, Zampini E, Aba M, Gambarotta M, Miragaya M. Plasma IGF1 and 17 β -Estradiol Concentrations During the Follicular Wave in Llamas. Front Vet Sci. 2020 Oct 30;7:555261. doi: 10.3389/fvets.2020.555261. PMID: 33195527; PMCID: PMC7661775.
- 45 Sosa C, Carriquiry M, Chalar C, Crespi D, Sanguinetti C, Cavestany D, Meikle A. Endometrial expression of leptin receptor and members of the growth hormone-Insulin-like growth factor system throughout the estrous cycle in heifers. Anim Reprod Sci. 2010 Dec;122(3-4):208-14. doi: 10.1016/j.anireprosci.2010.08.011. Epub 2010 Aug 17. PMID: 20950968.
- 46 Bianchi CP, Benavente MA, Viviani F, Gallelli MF, Aba MA. Estradiol-17 β Injection Induces Ovulation in Llamas. Front Vet Sci. 2020 Oct 15;7:576204. doi: 10.3389/fvets.2020.576204. PMID: 33195576; PMCID: PMC7593481.
- 47 Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2018. Disponible en: http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=titre_1.7.htm.

- 48** 48 Paulina MD FAAA, Dra. Wojciech; Ross MD, Michael H. Ross. *Histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular (Spanish Edition)*. 8th ed. Philadelphia: LWW; 2020
- 49** Kershaw-Young CM, Druart X, Vaughan J, Maxwell WMC. b-Nerve growth factor is a major component of alpaca seminal plasma and induces ovulation in female alpacas. *Reproduct Fertility Dev*. 2012.24:1093–7. doi: 10.1071/RD12039
- 50** El Allali K, El Bousmaki N, Ainani H, Simonneaux V. Effect of the camelid's seminal plasma ovulation-inducing factor/b- NGF: a kisspeptin target hypothesis. *Front Vet Sci*. 2017. 4:99. doi.org/10.3389/fvets.2017.00099 doi: 10.3389/fvets.2017.00099.
- 51** Ulloa-Leal, César & Bogle, Orleigh & Adams, G.P. & Ratto, Marcelo. Luteotrophic effect of ovulation-inducing factor/nerve growth factor (OIF/NGF) present in the seminal plasma of llamas. *Theriogenology*. 2014. 81. 10.1016/j.theriogenology.2014.01.038.
- 52** Pigiņka-Vjačeslavova, Inga & Ponomarjova, Olga & Lacberga, Lāsma & Šematoviča, Ilga & Zolovs, Maksims & Vanaga, A.. *Histological Characteristics of the Endometrium and its Affecting Factors in Dairy Cattle (Bos taurus) on Embryo Transfer Day*. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences..* 2023.77. 117-125. 10.2478/prolas-2023-0017.

- 53** Ratto MH, Ulloa-Leal C, Silva M, Fernandez A, Valderrama XP. Efecto luteotrófico de OIF/NGF en llamas. En: XXIV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal XL Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal, A.G. Puerto Varas: Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Volumen 24(2):2016; 2015. pp. 101–106.
- 54** A, Porjoosh & Raji, Ahmad & Nabipour, Abolghasem & Farzaneh, Nima. Gross and histological study on the uterus of camels (*Camelus dromedarius*). *Journal of Camel Practice and Research*. 2010. 17. 91-94.
- 55** G.H. Arthur, A.T. A/Rahim, A.S.Al Hindi, 7. Reproduction and genital diseases of the camel, *British Veterinary Journal*, Volume 141, Issue 6, 1985, Pages 650-659, ISSN 0007-1935, [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(85\)90014-4](https://doi.org/10.1016/0007-1935(85)90014-4).
- 56** Srikandakumar, A. & Johnson, Eugene & Mahgoub, Osman & Kadim, Isam & Al-Ajmi, Dawood. Anatomy and Histology of the Female Reproductive Tract of Arabian Camel. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2001. 17. 10.9755/ejfa.v13i1.5225.
- 57** Sato A, Montoya L. Aparato reproductor de la alpaca (*Lama pacos*). *Revista de Camélidos Sudam*. 1990;7: 5-14.
- 58** Sumar J, Bravo W. Efecto endocrino fisiológico del Receptal en alpacas. Punta Arenas, Chile: Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos; 1981. p.3.

- 59** Tibary A, Anouassi A. Theriogenology in camelidae. Mina, Abu Dhavi, UAE:Abu Dhabi Printing; 1997.
- 60** Sánchez-Caycho, K., Chávez-Quispe, R., & Mellisho, E. Histomorphometric comparison of left and right oviduct structure from alpaca (*Vicugna pacos*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 2023. 52, 673–683. <https://doi.org/10.1111/ahe.12924>.
- 61** Diskin MG, Morris DG. Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reproduct Domestic Animals*. 2008. 43:260–7. doi: 10.1111/j.1439-0531.2008.01171.x
- 62** Brown BW. A review on reproduction in South American camelids. *Animal Reproduct Sci*. 2000. 58:169–95. doi: 10.1016/S0378-4320(99)00081-0
- 63** Powell SA, Smith BB, Timm KI, Menino AR. Estradiol production by preimplantation blastocysts and increased serum progesterone following estradiol treatment in llamas. *Animal Reproduct Sci*. 2007. 102:66–75. doi: 10.1016/j.anireprosci.2006.10.002
- 64** Vaughan J, Mihm M, Wittek T. Factors influencing embryo transfer success in alpacas—a retrospective study. *Animal Reproduct Sci*. 2013. 136:194–204. doi: 10.1016/j.anireprosci.2012.10.010.
- 65** Del Campo MR, Del Campo CH, Ginther OJ. Vascular provisions for a local utero-ovarian cross-over pathway in new world camelids. *Theriogenology*. 1996. 46:983–91. doi: 10.1016/S0093-691X(96)00262-2.

- 66** Valderrama XP, Goicochea JF, Silva ME, Ratto MH. The effect of seminal plasma b-NGF on follicular fluid hormone concentration and gene expression of steroidogenic enzymes in llama granulosa cells. *Reprod Biol Endocrinol.* 2019 Jul 22;17(1):60. doi: 10.1186/s12958-019-0504-9. PMID: 31331332; PMCID: PMC6647067.
- 67** Bazer, FW, Wu, G., Johnson, A., Kim, J., Song, G. Uterino Desarrollo de histótrofos y conceptos: nutrientes seleccionados y fosfoproteína 1 necrificada afectan el objetivo mecanicista de la señalización celular de rapamicina en ovejas. *Biol. Reproducción.*, 2011. **85**(6), 1094-1107. <https://academic.oup.com/biolreprod/article/85/6/1094/2530551>. DOI: 0,1095/biolreprod.111.094722.
- 68** Song, P., Liu, C., Sun, M., Liu, J., Lin, P., Wang A., Jin, Y. Oxidative el estrés induce daño a las células epiteliales endometriales bovinas a través de vías dependientes de las mitocondrias. *animales.* 2022. **12**, 2444. <https://doi.org/10.3390/ani12182444>.
- 69** Hansen, PJ. Las promesas incompletas de la transferencia de embriones en bovinos: ¿Por qué no aumentan las tasas de preñez y qué podemos hacer al respecto? *J. Ciencias animales.*, 2020 **98**(11). <https://dx.doi.org/10.1093/jas/skaa288>. DOI: <https://doi.org/10.1093/jas/skaa288>.
- 70** Vandita D, Kilari A, Pisal H, Patil V, Mehendale S, Wagh G, et al. Maternal nerve growth factor levels during pregnancy in women with preeclampsia: a

longitudinal study. *Int J Dev Neurosci*. 2015 47:340– 6. doi:
10.1016/j.ijdevneu.2015.08.003.

- 71** Barraza, Daniela & Sari, Luciana & Apichela, Silvana & Ratto, Marcelo & Argañaraz, Martin. New Insights Into the Role of β -NGF/TrKA System in the Endometrium of Alpacas During Early Pregnancy. *Frontiers in Veterinary Science*. 2021. 7. 583369. 10.3389/fvets.2020.583369.

ANEXOS 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>GENERAL:</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (<i>vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula??</p> <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Comparar la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Comparar la morfometría</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Ho: No existe diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ha: Existe diferencia de la morfometría histológica de la pared uterina de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p>	<p>Variable Independiente.</p> <p>Tratamientos (Inducción de la ovulación)</p> <ul style="list-style-type: none"> •GnRH •Cópula <p>Variable Dependiente</p> <p>Morfometría Histológica de la pared</p>	<p>Pared Uterina (Miometrio y Endometrio)</p>	<p>Métodos de inducción de la ovulación</p> <p>Distancia manifestada en micras (um)</p>	<p>Guía de observación</p>	<p>Es experimental, formando por dos grupos experimentales (G1, G2). Los protocolos de Tratamiento (provocación de la ovulación) por grupo se describen a continuación:</p> <p>G1: (n=4) Como inductor de ovulación: GnRH (buseralina) a dosis 0,008 mg vía E.V. (24). Observará pared</p>

<p>ovulación inducida con GnRH y cópula?</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca</p>	<p>histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Comparar la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con</p>	<p>ESPECIFICAS:</p> <p>Ha1: Existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ho1: No existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas al miometrio de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ha2: Existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la</p>	<p>uterina de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>)</p>	<p>Glándulas endometriales superficiales</p> <p>Glándulas endometriales profundas</p> <p>Células epiteliales glandulares profundas del endometrio</p> <p>Células epiteliales glandulares superficiales del endometrio</p>		<p>Guía de Observación</p>	<p>uterina a los 8 días post ovulación.</p> <p>G2:(n=4) Como inductor de ovulación: Copula (Natural). Observará pared uterina a los 8 días post ovulación.</p> <p>RG₁ X₁ O₁</p> <p>RG₂ X₂ O₁</p> <p>Donde:</p> <p>R: Aleatorización</p> <p>G: Grupo experimental</p>
---	---	--	--	---	--	----------------------------	--

<p><i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca <i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula?</p> <p>¿Cuál es la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca <i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH?</p>	<p>GnRH y cópula.</p> <p>Comparar la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca <i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Comparar la morfometría histológica de las células</p>	<p>alpaca <i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ho2: No existe diferencia de la morfometría histológica de las glándulas endometriales próximas a la mucosa de la alpaca <i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ha3: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca <i>(Vicugna pacos)</i> en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ho3: No existe diferencia de la morfometría histológica de las</p>	<p>Variables interviniente</p> <p>Raza</p> <p>Edad</p>	<p>Células epiteliales de la mucosa endometrial</p> <p>Unidimensional</p>	<p>Huacaya</p> <p>Edad: 1,2,3,4 años</p>	<p>Guía de Observación</p>	<p>X: Inductor de Ovulación:</p> <p>1 GnRH</p> <p>2 Cópula</p> <p>O: Observaciones:</p> <p>O1 día 8 post ovulación</p>
---	---	---	---	---	--	----------------------------	--

<p>¿Cuál es la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con Cópula?</p>	<p>epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Comparar la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con</p>	<p>células epiteliales glandulares del endometrio próximas al miometrio de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ha4: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ho4: No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales glandulares del endometrio próximas a la mucosa de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH</p>					
---	--	---	--	--	--	--	--

	<p>GnRH y cópula.</p> <p>Comparar la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.</p> <p>Comparar la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina alpaca (<i>Vicugna</i></p>	<p>y cópula.</p> <p>Ha5: Existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ho5: No existe diferencia de la morfometría histológica de las células epiteliales de la mucosa endometrial de la alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH y cópula.</p> <p>Ha6: Existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca</p>					
--	---	---	--	--	--	--	--

	<p><i>pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.</p>	<p>(<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.</p> <p>Ho6: No existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con GnRH.</p> <p>Ha7: Existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo) de la pared uterina de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.</p> <p>Ho7: No existe diferencia de la morfometría histológica de los cuernos (derecho e izquierdo)</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		de la pared uterina de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) en diestro, post ovulación inducida con Cópula.					
--	--	--	--	--	--	--	--



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRIA EN CIENCIAS VETERINARIAS



ANEXO 02

INTRUMENTOS

GUÍA DE OBSERVACIÓN

**INSTRUMENTO SOBRE LA INVESTIGACIÓN: MORFOMETRÍA
HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN
DIESTRO, POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED
UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN DIESTRO, POST OVULACIÓN
INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA.**

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALPACA:

FECHA:

1. Edad: años.

2. Condición corporal: 1 ()

2 ()

3 ()

4 ()

3. Peso: Kg.

ANEXO N° 03

INSTRUMENTO: Detección de folículo preovulatorio, inducción de ovulación y Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.

❖ Examen Ecográfico

FECHA:

2. Presencia del folículo preovulatorio

a. Ovario Derecho: SI ()

No ()

..... Mm.

b. Ovario Izquierdo: SI ()

No ()

..... Mm.

OBSERVACIONES.....

.....

❖ Inducción de ovulación:

a. GnRH: SI ()

No ()

b. Cópula: SI ()

No ()

❖ Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.

a. Cuernos Uterinos: Derecho ()

Izquierdo ()

ANEXO N° 04**II. Instrumento: Guía para observación al microscopio.****a. Espesor de la pared uterina... μm**

- **Espesor del miometrio μm**

- **Espesor del endometrio.... μm**

- a.** Diámetro de las glándulas profundo. μm
- b.** Diámetro de las glándulas superficiales. μm
- c.** Altura de células epiteliales de glándulas profundas. μm
- d.** Altura de células epiteliales de glándulas superficiales μm
- e.** Altura de células epiteliales de la mucosa. μm

ANEXO 05.
VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.

HOJA DE INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN POR JUECES

CATEGORÍA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo
	4. Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión
SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma Dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada

ANEXO N°6: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS

Nombre del experto: Yusep Gomez Marín

Especialidad: Docencia Universitaria

“calificar con 1, 2,3 ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
I. CARATERISTICAS GENERALES DE LA ALPACA	Edad	4	4	4	4
	Condición Corporal	4	4	4	4
	Peso.	4	4	4	4
	Raza	4	4	4	4
II. INSTRUMENTO: Detección de folículo preovulatorio, inducción de ovulación y Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Derecho	4	4	4	4
	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Izquierdo	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -GnRH	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -Cópula	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. Día 8	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno Derecho	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno izquierdo	4	4	4	4

III. Instrumento: Guía para observación al microscopio.	Espesor de la pared uterina	4	4	4	4
	Espesor del miometrio	4	4	4	4
	Espesor del endometrio	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas profundas.	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas superficiales.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas profundas.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas superficiales	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de la mucosa.	4	4	4	4

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yusep Gómez Marín, con DNI N° 43573513, de profesión, Médico Veterinario ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN DIESTRO, POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				x
Amplitud de contenido				x
Redacción de los Ítems				x
Claridad y precisión				x
Pertinencia				x

En Huánuco, a los 27 días del mes de Noviembre del 2022



Mg. Yusep Gomez Marín

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS

Nombre del experto: Marcelo Ratto Fuster
reproductiva.

Especialidad: Docencia Universitaria, investigador en fisiología y endocrinología.

“calificar con 1, 2,3,6 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
IV. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALPACA	Edad	4	4	4	4
	Condición Corporal	4	4	4	4
	Peso.	4	4	4	4
	Raza	4	4	4	4
V. INSTRUMENTO: Detección de folículo preovulatorio, inducción de ovulación y Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Derecho		4	4	4
	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Izquierdo	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -GnRH	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -Cópula	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. Día 8	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno Derecho	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno izquierdo	4	4	4	4

VI. Instrumento: Guía para observación al microscopio.	Espesor de la pared uterina	4	4	3	4
	Espesor del miometrio	4	4	4	4
	Espesor del endometrio	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas profundas.	4	3	4	3
	Diámetro de las glándulas superficiales.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas profundas.	4	3	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas superficiales	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de la mucosa.	4	4	4	4

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Marcelo Ratto Fuster, con identificación N° 14594902-5, de profesión, Médico Veterinario ejerciendo actualmente como Docente en la Universidad Austral de Chile

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN DIESTRO, POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				x
Pertinencia				X

En Huánuco, a los 25 días del mes de Noviembre del 2022



Marcelo H Ratto, DMV, MSc, PhD

Profesor Titular

Instituto de Ciencia Animal

Facultad de Ciencias Veterinarias

Universidad Austral de Chile Valdivia-Chile

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS

Nombre del experto: José Luis Vargas García

Especialidad: Docencia Universitaria

“calificar con 1, 2,3ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVAN CIA	COHERE NCIA	SUFICIEN CIA	CLARIDAD
VII. CARATERISTICAS GENERALES DE LA ALPACA	Edad	4	4	4	4
	Condición Corporal	4	4	4	4
	Peso.	4	4	4	4
	Raza	4	4	4	4
VIII. INSTRUMENTO: Detección de folículo preovulatorio, inducción de ovulación y Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Derecho	4	4	4	4
	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Izquierdo	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -GnRH	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -Cópula	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. Día 8	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno Derecho	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno izquierdo	4	4	4	4

IX. Instrumento: Guía para observación al microscopio.	Espesor de la pared uterina	4	4	4	4
	Espesor del miometrio	4	4	4	4
	Espesor del endometrio	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas profundas.	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas superficiales.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas profundas.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas superficiales	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de la mucosa.	4	4	4	4

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

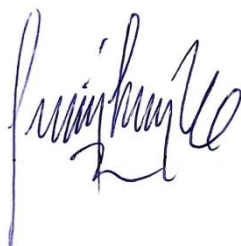
Yo, José Luis Vargas García, con DNI N° 42463029, de profesión, Médico Veterinario ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN DIESTRO, POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Huánuco, a los 29 días del mes de Noviembre del 2022



Mg. José Luis Vargas García

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS

Nombre del experto: Fidel Acosta Pachorro

Especialidad: Docencia Universitaria

“calificar con 1, 2,3ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
X. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALPACA	Edad	4	4	4	4
	Condición Corporal	4	4	4	4
	Peso.	4	4	4	4
	Raza	4	4	4	4
XI. INSTRUMENTO: Detección de folículo preovulatorio, inducción de ovulación y Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Derecho	4	4	4	4
	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Izquierdo	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -GnRH	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -Cópula	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. Día 8	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno Derecho	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno izquierdo	4	4	4	4

XII. Instrumento: Guía para observación al microscopio.	Espesor de la pared uterina	4	4	4	4
	Espesor del miometrio	4	4	4	4
	Espesor del endometrio	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas profundas.	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas superficiales.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas profundas.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas superficiales	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de la mucosa.	4	4	4	4

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Fidel Acosta Pachorro, con DNI N° 45405248, de profesión, Médico Veterinario ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN DIESTRO, POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Huánuco, a los 29 días del mes de Noviembre del 2022



Mg. Fidel Acosta Pachorro

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTOS

Nombre del experto: Max Salvatierra Alor

Especialidad: Biólogo Genetista, Biotecnólogo Molecular.

“calificar con 1, 2,3ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
XIII. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALPACA	Edad	4	4	4	4
	Condición Corporal	4	4	3	4
	Peso.	4	4	4	4
	Raza	4	4	4	4
XIV. INSTRUMENTO: Detección de folículo preovulatorio, inducción de ovulación y Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación.	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Derecho	4	4	4	4
	Presencia del folículo preovulatorio - Ovario Izquierdo	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -GnRH	4	4	4	4
	Inducción de Ovulación -Cópula	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. Día 8	4	4	3	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno Derecho	4	4	4	4
	Extracción de muestra de la pared uterina – Post ovulación. - Cuerno izquierdo	4	4	4	4

XV. Instrumento: Guía para observación al microscopio.	Espesor de la pared uterina	4	4	4	4
	Espesor del miometrio	4	4	4	3
	Espesor del endometrio	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas profundas.	4	4	4	4
	Diámetro de las glándulas superficiales.	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de glándulas profundas.	4	4	3	4
	Altura de células epiteliales de glándulas superficiales	4	4	4	4
	Altura de células epiteliales de la mucosa.	4	4	4	4

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

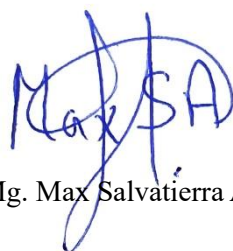
Yo, Max Salvatierra Alor, con DNI N° 45565363, de profesión, Biólogo Genetista ejerciendo actualmente como Técnico especialista del Laboratorio de Biotecnología Molecular en la Institución Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*) EN DIESTRO, POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA, a los efectos de su aplicación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

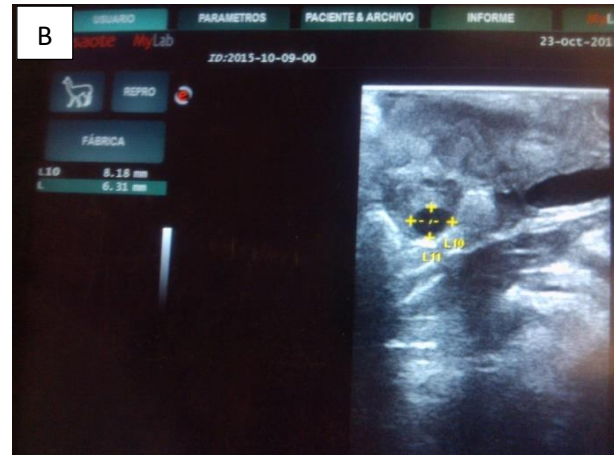
En Huánuco, a los 29 días del mes de Noviembre del 2022



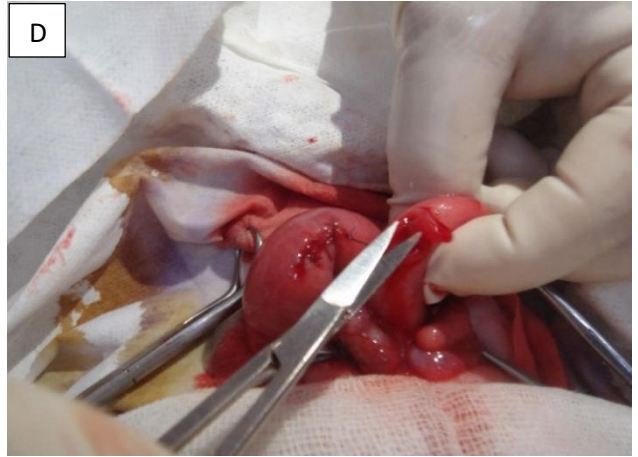
Mg. Max Salvatierra Alor

ANEXO 07

ALPACAS SELECCIONADAS PARA REALIZAR EL ESTUDIO



A. Alpacas seleccionadas para realizar el estudio ecográfico. **B.** Detección de folículo preovulatorio mayor a 7 mm para entrar en ovulación.



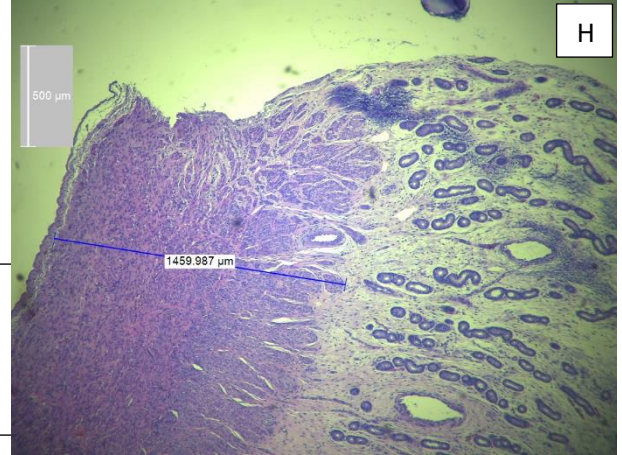
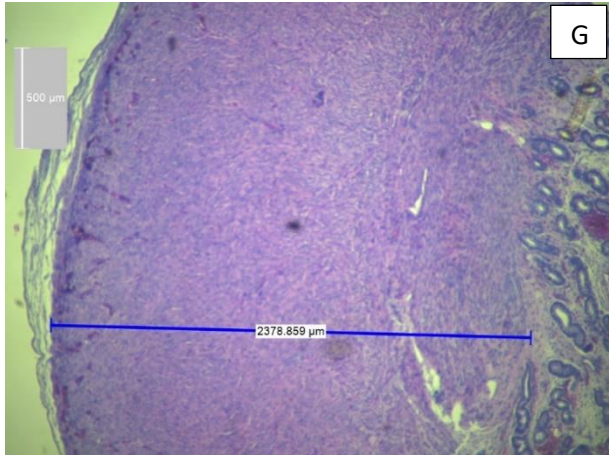
C. Induciendo ovulación vía endovenosa. **D.** Extracción de la pared uterina.



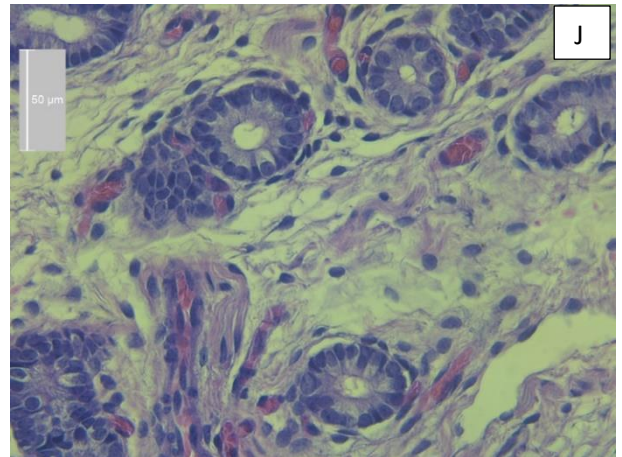
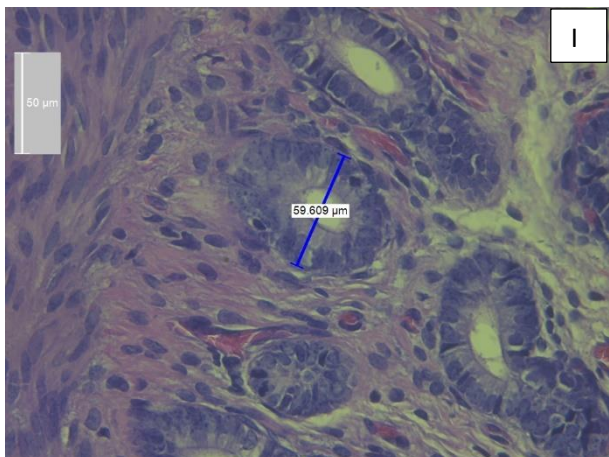
E. Conservación del tejido en medio formaldehído al 10 %. **F.** Lectura y medición de las estructuras histológicas.

ANEXO 08

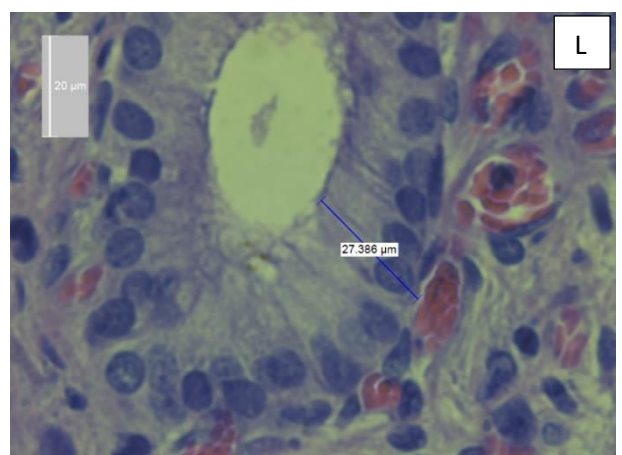
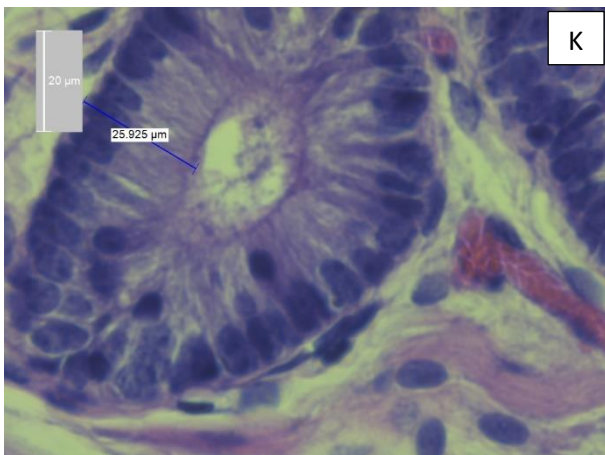
ESTUDIO MORFOMETRICO DE LA PARED UTERINA POST-INDUCCIÓN CON GNRH



G. Cuerno Uterino Izquierdo, espesor del miometrio, medido en micras. **H.** Cuerno Uterino derecho, espesor de miometrio medido en micras.

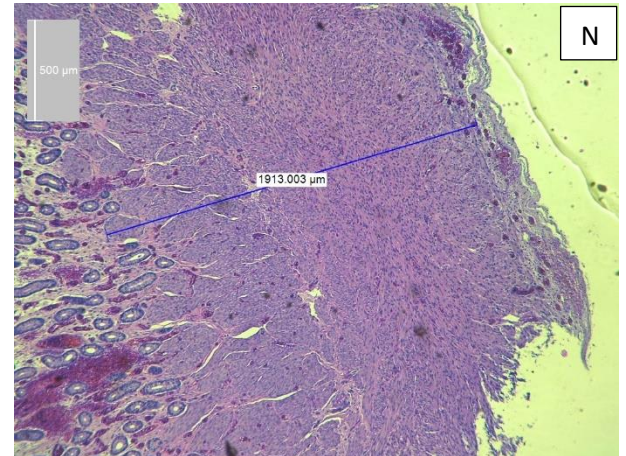
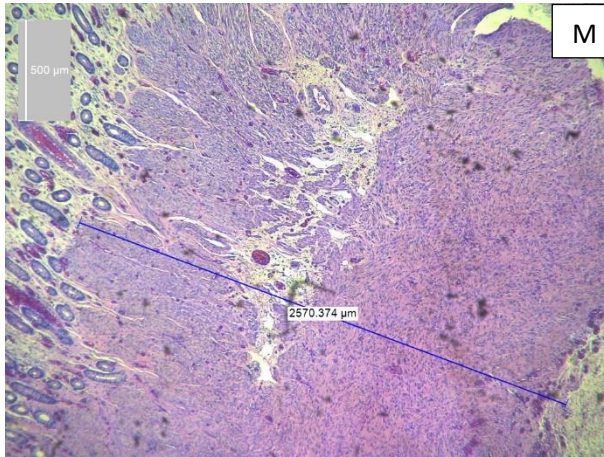


I. Diámetro de las glándulas profundas del Cuerno Uterino Izquierdo. **J.** Diámetro de las glándulas profundas del cuerno uterino derecho.

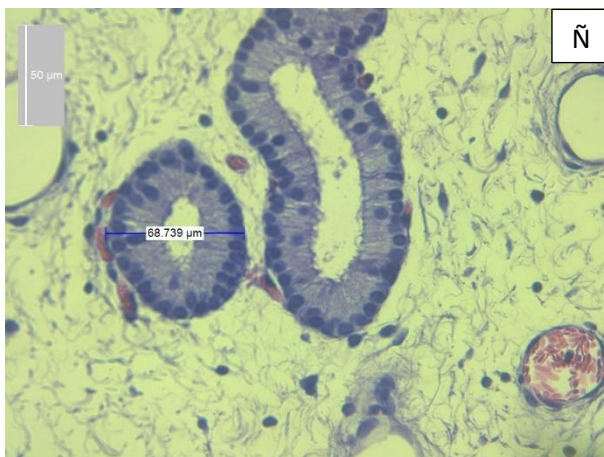


K. Medición en micras de la altura de las células glandulares superficiales del cuerno uterino izquierdo. **L.** Medición en micras de la altura de las células glandulares superficiales del cuerno uterino derecho.

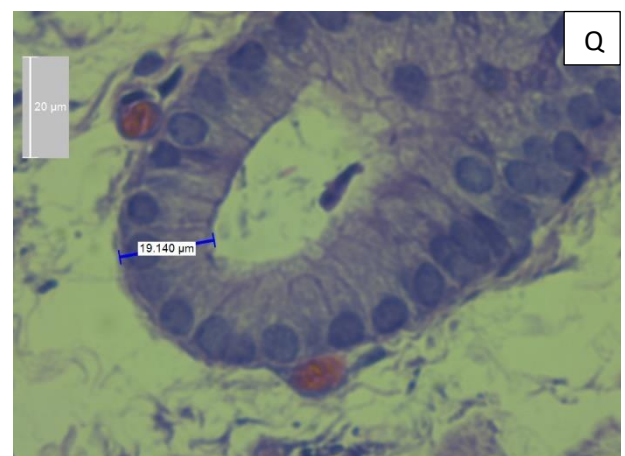
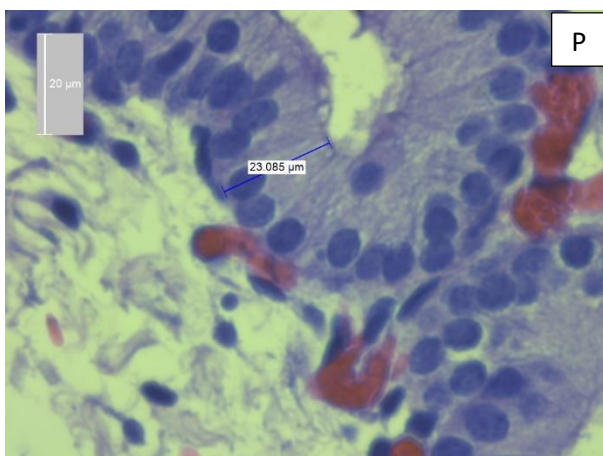
ANEXO 09 ESTUDIO MORFOMETRICO DE LA PARED UTERINA POST-INDUCCIÓN CON CÓPULA



M. Espesura del miometrio del cuerno uterino izquierdo manifestada en micras. **N.** Espesura del miometrio del cuerno uterino derecho manifestada en micras.



Ñ. Diámetro de las glándulas superficiales del cuerno uterino izquierdo. **O.** Diámetro de las glándulas superficiales de cuerno uterino derecho.



P. Medición en micras de la altura de las células glandulares superficiales del cuerno uterino izquierdo. **Q.** Medición en micras de la altura de las células glandulares superficiales del cuerno uterino derecho.

ANEXO 10
RECOLECCIÓN DE DATOS DE ALPACAS OVULADAS CON GNRH

N°	Presencia del folículo pre-ovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa
1	Derecho	GNRH	Derecho	5497.397	2358.553	3043.94	63.897	65.805	18.607	20.905	19.846
				5577.477	2393.031	3092.792	52.186	67.625	17.999	21.91	22.742
				5375.41	2205.685	3083.995	51.846	67.839	16.26	10.024	19.967
				5570.36	2565.679	2915.141	63.78	53.265	15.48	19.602	22.968
				5734.09	2596.71	3048.786	62.012	51.376	16.101	18.105	18.592
				5704.748	2501.737	3112.266	54.416	45.474	17.686	19.14	19.802
			Izquierdo	5334.947	2244.451	3001.64	63.457	55.906	21.904	17.179	18.858
				5567.513	2433.51	3045.434	46.308	51.931	22.067	17.046	16.745
				5367.223	2402.533	2867.825	60.035	52.671	19.841	15.862	14.734
				5443.448	2346.82	3000.034	57.277	47.16	16.135	15.0002	16.174
				5529.936	2347.086	3085.727	59.609	53.032	18.521	17.886	16.436
				5436.073	2378.859	2967.574	50.032	51.73	19.669	17.4	17.574

Alpaca N°01

Alpaca N°5

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa
5	IZQUIERDO	GNRH	Derecho	4482.679	1432.406	2966.831	41.762	60.628	16.004	21.601	17.457
				4483.719	1397.782	3006.441	44.831	51.088	15.698	20.671	10.572
				4491.232	1461.158	2945.496	41.602	51.044	16.378	27.012	10.582
				4228.463	1442.622	2697.477	41.54	72.9	16.382	20.407	14.275
				4288.988	1459.987	2740.898	39.911	60.442	17.187	24.02	14.51
				4372.833	1494.154	2789.634	46.714	59.316	16.487	21.612	11.943
			Izquierdo	4561.02	1966.193	2513.728	37.742	50.708	14.555	17.473	10.4
				4543.647	1748.742	2708.404	37.579	52.28	16.162	20.055	10.416
				4451.903	1591.305	2775.55	39.617	46.517	12.845	18.072	10.305
				4173.126	1616.153	2469.243	47.975	51.116	15.386	14.896	17.317
				4403.314	1802.09	2514.64	38.731	51.378	14.546	17.355	10.027
				4753.91	1964.26	2700.259	38.859	53.133	15.432	18.393	9.548

Alpaca N°06

Alp

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa
6	DERECHO	GNRH	Derecho	5797.6	2500.062	3218.087	66.368	97.083	22.594	24.689	13.58
				5954.074	2611.18	3258.538	65.861	69.096	23.171	25.637	14.925
				5775.714	2530.087	3165.17	59.818	74.715	24.858	27.386	14.663
				5587.429	2304.162	3203.32	63.217	79.952	23.903	23.752	17.831
				6019.049	2560.637	3376.659	64.294	73.225	25.211	20.904	16.878
				5866.654	2417.955	3368.208	56.589	93.31	23.808	23.378	16.911
			Izquierdo	5725.058	2244.131	3400.693	58.034	62.117	24.237	25.341	13.962
				5828.351	2597.99	3150.116	64.475	69.515	24.279	22.933	17.253
				6538.417	2471.683	3985.272	77.805	64.374	22.911	26.61	12.582
				6313.565	2442.669	3790.949	68.169	65.284	21.539	26.809	16.441
				7680.347	2434.67	5166.326	71.192	55.623	23.778	24.332	13.996
				7142.355	2260.806	4802.526	76.355	77.403	25.925	28.315	14.608

ANEXO 11
RECOLECCIÓN DE DATOS DE ALPACAS OVULADAS CON CÓPULA.

Alpaca N°01

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa
1	DERECHO	CÓPULA	Derecho	5914.986	2816.665	2862.841	70.583	55.666	18.256	19.752	18.854
				6183.489	2979.885	3039.88	70.511	54.544	20.165	20.755	17.902
				6216.501	2932.898	2930.023	55.502	55.287	21.493	17.832	16.513
				6040.006	3010.847	2864.471	70.175	69.663	24.41	20.125	18.491
				6207.123	2835.199	3184.721	65.83	48.814	23.059	18.592	19.442
				6133.467	2998.817	2901.118	66.694	66.159	20.523	20.456	18.493
			Izquierdo	7382.924	3030.368	4053.671	72.603	74.152	19.702	24.108	18.373
			6884.77	2463.722	4148.845	75.22	73.219	19.528	23.085	17.32	
			6689.552	2583.341	3820.139	71.17	105.712	17.589	27.385	19.94	
			7558.843	2951.194	4226.842	71.179	77.811	18.145	23.308	18.185	
			7096.615	2652.724	4164.207	62.255	103.64	22.251	21.785	19.435	
			7496.502	3133.83	4001.271	68.079	70.421	19.428	21.721	14.383	

Alpaca N° 02

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa		
2	DERECHO	CÓPULA	Derecho	5890.612	2185.02	3513.94	42.899	72.235	14.048	23.761	16.036		
				6055.891	2455.441	3459.895	39.888	74.296	16.784	20.25	17.983		
				5775.891	2224.494	3379.34	36.499	81.383	14.905	19.641	16.26		
				5428.691	2081.078	3148.43	38.878	76.757	16.788	20.013	16.808		
				5496.107	2104.423	3218.95	33.514	65.998	14.765	23.341	15.392		
				2781.695	2251.792	363.411	40.735	66.725	13.601	23.666	15.792		
			Izquierdo	8602.752	2498.02	5923.25	41.598	61.874	17.543	18.862	17.835		
				9294.931	2267.67	6827.834	41.314	79.891	14.475	19.867	17.635		
				8607.135	2533.339	5899.331	55.617	65.873	15.515	23.915	18.517		
				8268.837	2674.946	5406.419	46.001	93.534	11.88	23.317	17.473		
				8152.41	2449.432	5527.427	60.152	68.054	12.379	23.415	16.825		
				8911.647	2694.793	6034.451	45.097	69.998	16.752	21.652	17.061		

Alpaca N°05

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa
5	DERECHO	CÓPULA	Derecho	4583.689	1916.485	2649.761	59.409	66.44	19.477	21.296	17.443
				4447.836	1844.636	2588.491	57.94	85.091	17.458	23.17	14.709
				4949.588	2053.836	2879.492	59.792	68.337	21.031	22.949	16.26
				4618.176	1791.361	2813.449	53.697	76.662	18.039	23.263	13.366
				4358.771	1840.496	2501.84	59.252	75.916	17.688	24.605	16.435
				4938.442	1977.339	2947.027	58.09	77.169	20.668	23.107	14.076
			Izquierdo	4968.415	2016.214	2863.637	53.024	65.683	22.395	22.533	12.684
				5533.874	1802.802	3626.833	53.183	65.198	21.813	21.679	13.921
				5341.345	2121.271	3113.627	53.791	73.197	20.129	24.427	12.223
				5717.756	2203.508	3418.284	73.447	72.918	20.415	23.583	12.576
				4942.452	2192.422	2653.138	59.067	72.489	21.27	19.347	12.603
				4789.819	2006.731	2666.627	55.241	64.644	19.885	23.068	12.58

Alpaca N° 10

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa
10	DERECHO	CÓPULA	Derecho	9799.789	2574.238	7044.079	61.016	63.498	26.02	27.951	14.158
				7882.98	2576.013	5107.54	80.455	64.262	21.463	23.961	13.226
				7553.401	2619.482	4744.524	63.528	66.158	23.287	27.778	16.4414
				9184.488	2599.152	6409.787	64.088	60.051	25.467	22.203	13.697
				7983.914	2584.951	5184.471	74.426	64.368	20.486	26.067	14.122
				8497.121	2600.794	5694.497	56.821	63.551	23.546	22.596	13.015
			Izquierdo	7622.713	2489.694	4931.169	57.767	62.957	17.929	23.504	14.482
				7994.714	2947.794	4858.513	53.205	61.315	18.419	23.26	15.487
				8839.929	2872.336	5791.482	51.182	52.983	19.665	20.574	14.956
				8413.234	2680.064	5492.404	53.391	62.053	18.939	22.133	15.472
				7664.466	2481.731	5008.471	57.325	58.823	18.979	20.652	14.845
				7774.874	2594.948	4991.475	51.661	54.419	20.528	20.427	14.126

Alpaca N° 11

N°	Presencia del folículo preovulatorio	Inducción de ovulación	Cuerno Uterino	Espesor de pared uterina	Espesor de miometrio	Espesor de endometrio	Diámetro de glándulas profundas	Diámetro de glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de las glandulares profundas	Altura de células epiteliales de las glándulas superficiales	Altura de células epiteliales de la mucosa		
11	IZQUIERDO	CÓPULA	Derecho	5876.291	1952.852	3764.69	53.58	64.516	20.303	28.413	7.871		
				6721.514	1871.239	4674.285	45.708	61.012	22.086	25.11	10.841		
				6950.699	1930.19	4846.45	45.579	56.523	18.182	21.785	9.48		
				6601.47	1823.742	4638.673	48.532	53.583	19.832	21.98	11.495		
				7944.173	1913.003	5875.428	53.246	57.42	17.457	25.996	11.598		
				6291.183	1963.945	4182.535	47.012	56.018	19.08	23.501	9.853		
			Izquierdo	8408.907	2266.828	5138.77	55.599	69.26	18.385	27.101	12.321		
				9172.081	3117.683	5211.796	44.129	70.748	21.901	28.997	11.364		
				6369.809	2570.373	2811.717	43.292	68.739	14.429	25.056	13.291		
				8089.228	2895.098	4209.222	48.184	83.073	18.301	24.598	13.52		
				7055.564	2296.351	4274.748	45.353	65.83	17.616	26.697	12.25		
				8182.932	3034.433	4294.423	50.053	88.199	14.476	25.748	12.621		

NOTA BIOGRÁFICA

Wilson Oliverth Rondon Jorge, realizó sus estudios de pregrado en Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, culminó sus estudios el 2015, Obtuvo su título como Médico Veterinario el año 2017, posteriormente, el 2018 realizó una pasantía financiada por PNIA (Programa Nacional de Innovación Agraria) en la universidad Austral de Chile donde se entrenó en diferentes biotecnologías reproductivas en animales mayores como en camélidos sudamericanos bajo la supervisión del PhD. Marcelo Ratto Fuster.

En el 2019 estuvo de Técnico responsable de los laboratorios de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Durante este periodo fue participe de varios trabajos de investigación publicadas en revistas Q3.

En el 2021 fue coordinador del área de Saneamiento ambiental y zoonosis en la Microred de Margos y finalmente durante el 2022 hasta la actualidad labora como docente en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Unheval.





ACTA DE DEFENSA DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las 19:00 horas, del día lunes 18 DE DICIEMBRE 2023 ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dra. Ernestina ARIZA AVILA	Presidente
Dr. Magno GONGORA CHAVEZ	Secretario
Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO	Vocal

Asesor (a) de tesis: Dr. Jose Francisco GOICOCHEA VARGAS (Resolución N° 0727-2023-UNHEVAL/EPG-D)

El aspirante al Grado de Maestro en Ciencias Veterinarias, Don Wilson Oliverth RONDON JORGE.

Procedió al acto de Defensa:

Con la exposición de la Tesis titulado: "MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (Vicugna pacos), EN DIESTRO POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH Y CÓPULA".

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- a) Presentación personal.
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
- d) Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de DIECISIETE (H)
 Equivalente a MUY BUENO, por lo que se declara APROBADO
 (Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente ACTA en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 20:10 horas del día lunes 18 DE DICIEMBRE 2023.

.....
PRESIDENTE
 DNI N° 32493412

.....
SECRETARIO
 DNI N° 0351848

.....
VOCAL
 DNI N° 41905526

Legenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 01688-2023-UNHEVAL/EPG)



**CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 074-2023-SOFTWARE
ANTIPLAGIO TURNITIN-UNHEVAL-EPG**

*La Directora de la Escuela de Posgrado, emite la presente CONSTANCIA DE SIMILITUD, aplicando el software TURNITIN, el cual reporta un 6% de similitud, correspondiente al interesado **Wilson Oliverth RONDON JORGE**, de la tesis titulada: **MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (Vicugna pacos), EN DIESTRO POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH Y CÓPULA**, cuyo asesor es el Dr. Jose Francisco GOICOCHEA VARGAS; por consiguiente.*

SE DECLARA APTO

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Cayhuayna, 06 de diciembre de 2023.



**Dra. Digna Amabilia Manrique de Lara Suarez
DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POSGRADO
UNHEVAL**

NOMBRE DEL TRABAJO

**MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PA
RED UTERINA DE LA ALPACA (Vicugna p
acos), EN DIESTRO POST OVULACIÓN**

AUTOR

WILSON OLIVERTH RONDON JORGE

RECUENTO DE PALABRAS

12066 Words

RECUENTO DE CARACTERES

64317 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

61 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

205.6KB

FECHA DE ENTREGA

Dec 2, 2023 12:04 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 2, 2023 12:04 PM GMT-5**● 6% de similitud general**

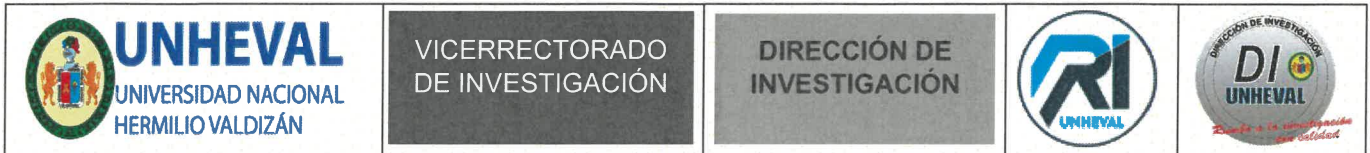
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)





AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:		Maestría	X	Doctorado	
----------	--	----------------------	--	-----------	--	----------	---	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	CIENCIAS VETERINARIAS
Grado que otorga	MAESTRO EN CIENCIAS VETERINARIAS

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	RONDON JORGE WILSON OLIVERTH								
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	990507515	
Nro. de Documento:	48043335					Correo Electrónico:	Rwilj4@gmail.com		

Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

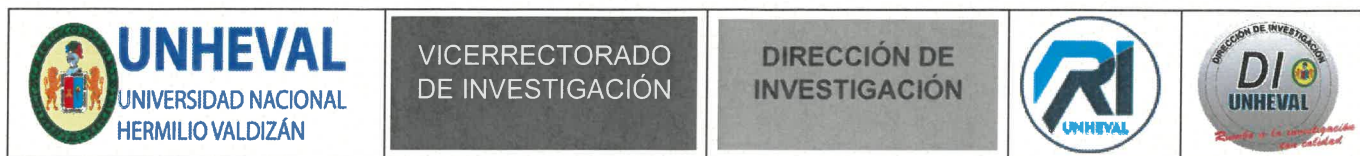
Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO						
Apellidos y Nombres:	GOICOCHEA VARGAS JOSE FRANCISCO			ORCID ID:	0000-0002-3938-1563				
Tipo de Documento:	DNI	x	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	02807210	

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ARIZA AVILA ERNESTINA
Secretario:	GONGORA CHAVEZ MAGNO
Vocal:	TOLENTINO MARTEL WILDER JAVIER
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
MORFOMETRÍA HISTOLÓGICA DE LA PARED UTERINA DE LA ALPACA (Vicugna pacos), EN DIESTRO POST OVULACIÓN INDUCIDA CON GNRH y CÓPULA
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
MAESTRO EN CIENCIAS VETERINARIAS
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

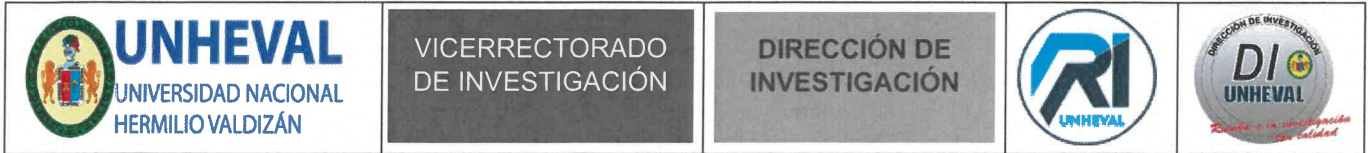
6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2023
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	MORFOMETRÍA	HISTOLOGICA	DIESTRO

Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:	



¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>	SI		NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:				

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	RONDON JORGE WILSON OLIVERTH		Huella Digital
DNI:	48043335		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 06/02/202			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.