



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



GESTACIÓN EN ALPACAS (*Vicugna Pacos*), PRIMÍPARAS Y
MULTÍPARAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL CON
SEMEN COLECTADO POR VAGINA ARTIFICIAL

TESIS

PRESENTADA POR:

JOSÉ HERNÁN MELGAR CHURA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2016



NOMBRE DEL TRABAJO

PORCENTAJE DE GESTACIÓN EN ALPACAS (Vicugna Pacos), PRIMÍPARAS Y MULTÍPARAS A LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

AUTOR

JOSÉ HERNÁN MELGAR CHURA

RECuento DE PALABRAS

14931 Words

RECuento DE CARACTERES

73444 Characters

RECuento DE PÁGINAS

84 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.3MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 17, 2024 8:45 AM EST

FECHA DEL INFORME

Jan 17, 2024 8:47 AM EST

● **10% de similitud general**

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

- 10% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)


Manuel Guido Pérez Durand
M. Z. M. Sc. Dr.
C.M.V.P. 382


Dr. Pedro Corfe Quispe
Director



DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y nunca soltarme de su mano. A mi madre que con su amor, dedicación y trabajo intentan hacer de mí una mejor persona.

A mi esposa Raquel, que, con su amor, comparte su vida conmigo y alegra mi corazón todos los días sobre todo por haberme dado un hijo maravilloso como Manuel Alejandro, que son la razón de mejorar día a día.

A mis abuelos, Manuel y Juana, que me cuidan y protegen desde el cielo



AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Manuel Guido Perez Durand, Al Dr Harold U. Perez Guerra por sus apoyos como amigo, por sus conocimientos compartidos como maestros y su paciencia de ambos.

A la memoria del Dr. Yodis E. Quispe Collantes, por su inolvidable sonrisa y sus consejos (“Panzon no tengas miedo de los de san marcos, la agraria o cualquier otra universidad, ellos no tienen 2 cabezas o 2 miembros viriles, son iguales que nosotros” Cuanta razón tenía) las conversaciones interminables que compartíamos, Gracias chato.

A la ONG DESCO. principalmente a la Dra. Emma Quina por sus enseñanzas y su paciencia para la elaboración de esta tesis.

A Julia Palian, Herbert Uchuya, Raúl Mamani, Celia Condori, y Don Claudio por su importante cooperación en la tesis y para conmigo.

A Tamy, Vero, Wilker, y a toda la Jauria por su cooperación incondicional, su cariño y apoyo.

Muchas gracias, Atte SANTA.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS

ACRONIMOS

RESUMEN 10

ABSTRACT..... 11

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 13

1.1.1. Objetivo general 13

1.1.2. Objetivos específicos..... 13

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO 14

2.1.1. Ciclo Folicular..... 14

2.1.2. Ovulación 16

2.1.3. Cuerpo lúteo 19

2.1.4. Fertilización 20

2.1.5. Inseminación artificial con semen fresco 21

2.1.6. Diagnóstico de preñez 25

2.1.6.1. Método ultrasonográfico 25

2.1.6.2. Conducta sexual 26

2.1.6.3. Método hormonal 28



2.1.7. Mortalidad embrionaria..... 28

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MEDIO EXPERIMENTAL..... 30

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL..... 30

3.3. METODOLOGÍA..... 31

 3.3.1. Colección de semen 31

 3.3.2. Evaluación del semen..... 33

 3.3.2.1. Evaluación Macroscópica 33

 3.3.2.2. Evaluación Microscópica 33

 3.3.3. Dilución del semen..... 35

 3.3.4. Inducción de ovulación 35

 3.3.5. Inseminación artificial..... 36

 3.3.6. Diagnóstico de gestación 38

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO 39

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. FUNCIONAMIENTO OVÁRICO..... 40

4.2. GESTACIÓN 43

V. CONCLUSIONES..... 48

VI. RECOMENDACIONES 49

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 50

ANEXOS..... 60

Área: Reproducción animal

Tema: Gestación en alpacas primíparas y múltiparas por inseminación artificial

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 27 de enero de 2016



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de hembras utilizadas para la inseminación artificial	30
Tabla 2 Características de los machos para la colección de semen	31
Tabla 3 Alternancia del funcionamiento ovárico en Primerizas y Multíparas.....	40
Tabla 4 Tamaños foliculares antes de la IA en alpacas Primerizas y Multíparas	41
Tabla 5 Coeficientes de correlación entre el estado del útero y el diámetro folicular en alpacas Primíparas y Multíparas.....	42
Tabla 6 Porcentaje de gestación primíparas y multíparas evaluados mediante ecografía.	44
Tabla 7 Porcentaje de gestación en relación a la primera y segunda inseminación.....	46
Tabla 8 Porcentaje de gestación en relación a la ubicación del folículo ovulatorio en alpacas multíparas y primíparas.....	47



ACRONIMOS

GnRH: Hormona liberadora de Gonadotropinas

BSA: Bovine serum Albumin

csp: Cantidad suficiente para

CENAGRO: Censo nacional agrario

LH: Hormona lutinizante

hCG: Gonadotropina coriónica humana

mm: milímetros

ug: microgramos

NGF: Factor de crecimiento nervioso

CL: Cuerpo lúteo

p: probabilidad

P4: Progesterona

U.I.: Unidades internacionales

ml: mililitros

I.M.: Intramuscular

IA: Inseminación artificial

TRIS: Tri hidroximetilaminometano

ELISA: Enzimo inmunoanálisis de adsorción



nmol/L: nanomoles por litro

RIA: Radioinmuno ensayo

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e hidrología



RESUMEN

El presente estudio fue realizado para determinar la tasa de concepción de alpacas primíparas y multíparas, inseminadas con semen fresco colectado mediante vaginal artificial, las cuales fueron inducidas a ovulación con un análogo de GnRH (Acetato de Buserelina). El estudio se realizó entre los meses de enero a abril en las comunidades de Umpuco Central, Musuktika y Alto Umpuco, del distrito de Palca, provincia de Lampa, En el experimento se seleccionaron 34 alpacas hembras (17 Primíparas y 17 Multíparas) con un criterio de inducción a la ovulación a la presencia de un folículo dominante \geq de 7 mm detectado por ecografía transrectal. Los animales seleccionados fueron alimentados con pastura natural y recibieron las mismas condiciones de manejo; siendo distribuidas en 2 tratamientos, Se administró intramuscularmente 1 ml de un análogo de GnRH (0.0042 mg de acetato de buserelina). La colección del semen se realizó mediante vagina artificial, el semen obtenido se diluyo en un 3.0% de BSA, Glucosa 6.0%, Estreptomicina 1.0 % y agua de transferencia csp 10ml. Después de 27 horas de la aplicación del tratamiento con el análogo de GnRH, se realizó la inseminación artificial a dosis de 1 ml de semen fresco diluido con una concentración espermática mínima de 8 millones/ ml y una motilidad espermática \geq 65%., los resultados obtenidos fueron: El porcentaje de Gestación evaluado por Ecografía a la inseminación artificial en alpacas Primíparas fue de 76.47 % preñadas, y un 52.94 % de hembras Multíparas resultaron preñadas, obteniéndose un promedio total 64.71% de preñadas entre primíparas y multíparas, que fueron sometidos a la Prueba de Chi-Cuadrado siendo los resultados no significativos, lo que sugiere que la inseminación artificial en alpacas hembras primíparas puede ser aplicada de forma rutinaria en los rebaños de los productores de alpacas.

Palabra clave: Alpacas, Gestación, GnRH, Inseminación artificial



ABSTRACT

The present study was carried out to determine the conception rate of primiparous and multiparous alpacas, inseminated with fresh semen collected by means of artificial vagina, in which ovulation was induced with a GnRH analogue (Buserelin Acetate). The study was carried out between the months of January and April in the communities of Central Umpuco, Musuktika and Alto Umpuco, in the district of Palca, province of Lampa. In the experiment, 34 alpaca females (17 primiparous and 17 multiparous) were selected with the criterion of ovulation induction in the presence of a dominant follicle ≥ 7 mm detected by transrectal ultrasound. The selected animals were fed with natural grass and received the same management conditions; Being distributed in 2 treatments, 1 ml of a GnRH analog (0.0042 mg of buserelin acetate) was administered intramuscularly. The semen collection was performed through an artificial vagina, the semen obtained was diluted in 3.0% BSA, 6.0% Glucose, 1.0% Streptomycin and transfer water csp 10ml. After 27 hours after the application of the treatment with the GnRH analog, artificial insemination was performed at a dose of 1 ml of fresh diluted semen with a minimum sperm concentration of 8 million/ml and sperm motility $\geq 65\%$. The results obtained were: The percentage of pregnancy evaluated by ultrasound in artificial insemination in primiparous alpacas was 76.47% pregnant, and 52.94% of multiparous females became pregnant, obtaining a total average of 64.71% pregnant between primiparous and multiparous, which were submitted to the Chi-Square Test, the results being non-significant, suggesting that artificial insemination in primiparous female alpacas can be applied routinely in herds of alpaca producers.

Keywords: Alpacas, Artificial insemination, GnRH, Pregnancy



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La población de alpacas alcanzó un total de 3 millones 685 mil 516 ejemplares, que involucra a 82,459 productores agropecuarios. Las principales regiones que concentran la producción de alpaca son: Puno (39.6%), Cusco (14.7%), Arequipa (12.7%), Huancavelica (8.3%), Apurímac (5.9%), Ayacucho (2.8%) y Pasco (1.8%). La población nacional de alpacas es de 3'685,516, siendo 1 millón 460 mil de alpacas la población de la región de Puno, ellos se crían en la sierra bajo un sistema de crianza extensivo tradicional (CENAGRO, 2012). Las alpacas presentan bajos índices productivos y reproductivos debido a las condiciones climáticas y de alimentación de la zona, que no favorecen el desarrollo de estas especies, por lo que presenta bajos porcentajes de gestación logrados por campaña y elevados índices de mortalidad (Vaughan et al., 2003; Vivanco et al, 1985).

La inseminación artificial es una de las biotecnologías que mayor influencia ha tenido en el progreso genético de especies como los vacunos, más aún cuando fue posible la disponibilidad de semen congelado; en camélidos su uso es aún restringido, pero experiencias realizadas en comunidades del sur del Perú sugieren la factibilidad de su utilización, en alpacas inseminadas con semen fresco, esta técnica se caracteriza por incrementar el progreso genético debido a la mayor intensidad de selección por parte del macho y su alcance al realizar las inseminaciones (Huanca, 2012; Quina, 2008).

Pocos son los animales que superan al promedio de la población en la finura de fibra, por la cual es necesario difundir esas características superiores a un número elevado de descendientes, por lo cual la reproducción, y dentro de ella la inseminación artificial son la base de la producción animal, y en la actualidad es una herramienta indispensable



para el mejoramiento genético, teniendo en cuenta que la reproducción en los camélidos sudamericanos concretamente en la alpaca tienen características particulares respecto a otras especies, es necesario afianzar una técnica de Inseminación Artificial de fácil uso y que dé mejores resultados.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo general

Determinar el porcentaje de gestación en alpacas (*Vicugna pacos*) primíparas y multíparas tras la inseminación artificial con semen colectado por vagina artificial

1.1.2. Objetivos específicos

-
- Evaluar el porcentaje de gestación en alpacas (*Vicugna pacos*) primíparas la inseminación artificial con semen colectado por vagina artificial.
- Evaluar el porcentaje de gestación en alpacas (*Vicugna pacos*) multíparas la inseminación artificial con semen colectado por vagina artificial.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Ciclo Folicular

Las hembras camélicas no expuestas al macho, desarrollan ondas foliculares sucesivas, en tres fases de desarrollo, para lo cual un grupo de folículos son reclutados, de ellos es seleccionado uno e inicia su crecimiento, diferenciándose y alcanzando el tamaño ovulatorio (igual o mayor a 7mm de diámetro); mientras que los demás regresionan (Brown, 2000).

Las tres fases o estadios descritos son: crecimiento, maduración y regresión (Novoa, 1991). En el estadio estático o de maduración el folículo dominante inhibe el desarrollo de los folículos más pequeños (Bravo et al., 1990); reportándose una relación inversa entre el diámetro del folículo dominante y el número de folículos pequeños (Adams et al., 1990). El folículo dominante parece controlar su duración (Adams, 2001); puesto que si no hay ovulación se atresia; reconociéndose un nuevo folículo 2 a 3 días después de la primera disminución de tamaño del folículo dominante (Bravo et al., 1990).

Con respecto al largo de la onda folicular en camélicos sudamericanos, (Bravo et al 1990) determinó un promedio total de 13.8 días; siendo para el estadio de crecimiento 4.8 ± 1.5 días; de maduración 5 ± 1.6 días y para el de regresión 4.0 ± 1.1 días; mientras que (Adams et al 1990) determinó un largo total de 20 a 25 días y (Aba et al. 2000) estableció el largo de la onda en 22.6 ± 2.5 días; siendo la fase de crecimiento (desde 3 mm a su máximo diámetro) de 9.2 ± 2.8 días;



maduración (permanencia alrededor del máximo diámetro) de 5.2 ± 1.4 días y regresión (diámetros decrecientes) de 8.2 ± 2.2 días; las diferencias encontradas se deberían al estado lactacional de los animales empleados (Adams, 2001). En llamas en trabajos actuales se ha reportado una duración entre 18 a 20 días evaluados mediante ultrasonografía transvaginal (Perez et al., 2022).

El intervalo entre ondas foliculares, es decir el período entre la emergencia de folículos dominantes sucesivos, en promedio en alpacas es de 15.8 ± 0.6 días (Vaughan et al., 2003) y en llamas de 18 ± 2.6 días y se sugiere que la extensión de estos intervalos varía en relación al diámetro del folículo dominante; es decir, un menor intervalo estaría asociado con el menor diámetro del folículo (Chaves et al., 2002). El desarrollo de la onda folicular en alpacas se da de manera alterna en ambos ovarios, esto se comprueba con la presencia del folículo dominante en ambos ovarios en un 85 % (Fernández Baca, 1993).

Se indica también que el ovario derecho es más activo (50.9%) que el izquierdo (47.4%) (Fernández Baca y col, 1975). Cuando estas ondas tienden a sobreponerse, el nuevo folículo dominante inicia su desarrollo entre dos a tres días antes de la regresión del folículo dominante presente, esto se repite una y otra vez entre ovarios hasta que la cópula induzca la ovulación y se forme el cuerpo Lúteo; se menciona que los ciclos foliculares se alternan en ambos ovarios cuando los folículos alcanzan 8 mm de diámetro, la mayoría de estudios coinciden sobre la alternancia ovárica incluso en aquellos descritos en camellos (Bravo, 1997; Manjunantha et al., 2015).

Se observó 28 ondas foliculares completas (6 a 8 ondas por animal) se caracterizan por tener fases de crecimiento y regresión constante donde el



diámetro promedio del folículo dominante en alpacas fue de 10.3 ± 1.6 mm (con un rango de 7 a 13 mm). La duración de la onda folicular fue de 11.1 ± 1.2 días (rango de 8 a 13 días) teniendo una duración aproximada de las fases de crecimiento, estática y regresión de 4.9 ± 0.9 , 3.6 ± 0.6 y 2.8 ± 0.6 respectivamente. Finalmente, la tasa de crecimiento folicular fue de 1.28 ± 0.7 mm/día. Se observó una relación inversa entre el diámetro del folículo dominante y el número total de folículos detectados ($r = -0.844$; $p \leq 0.001$), mientras que la relación entre el diámetro máximo del folículo dominante y la duración de la onda folicular en alpacas muestra la siguiente fórmula de la recta $y = 8.13 + 0.289x$ ($p \leq 0.05$) lo que indica que a mayor diámetro folicular habrá una mayor duración de la onda. El presente estudio permitió reportar una alternancia entre el funcionamiento del ovario derecho e izquierdo presentándose en un 83.14% ($p \leq 0.005$) de las ondas foliculares por lo tanto la ocurrencia de los folículos dominantes entre ovarios fue para el derecho en un 53.57% e izquierdo fue de 46.43% ($p \geq 0.05$) (Hanco y col. 2015). Trabajos actuales reportan estudios en llamas con una duración de onda entre 20 a 22.5 días con diámetros máximos foliculares de 12.49 a 13.56 mm con tasas de crecimiento entre 0.67 a 0.7 mm/día (Perez et al., 2021); también existen estudios actuales de desviación folicular donde se pudo determinar que al día 3 o 4 post ablación folicular ya inicia la desviación folicular con incremento de hormonas esteroideas como son la progesterona, testosterona y estradiol (Perez et al., 2022).

2.1.2. Ovulación

La ovulación es una reacción espontánea en la mayoría de las especies, excepto en el gato, conejo y camélidos, en las que la ovulación es inducida por el coito y el cuerpo lúteo se forma solo en hembras preñadas (Arthur, 1996). La



ovulación ocurre en respuesta a varios mecanismos fisiológicos, bioquímicos y biofísicos: a) Mecanismos neuroendocrinos/endocrinos, GnRH, esteroides y prostaglandinas, b) Mecanismos neuro bioquímicos y farmacológicos, c) Mecanismos neuromusculares y neurovasculares, así como interacciones enzimáticas. (Hafez, 2000).

El estímulo para la descarga de la hormona luteinizante y la subsiguiente ovulación es la introducción del pene, el estímulo de la monta, sola sin la introducción del pene, resulta en una baja tasa de ovulación (Fernandez Baca, et al. 1970) identificando específicamente el factor de crecimiento neural tipo beta después de un aislamiento a partir del plasma seminal vertido por los machos durante la copula (Ratto et al., 2016). Los camélidos son especies de ovulación inducida por la cópula, su estímulo proporciona el impulso nervioso necesario para desencadenar la secreción hipofisiaria de la hormona luteinizante (LH), responsable de causar la ruptura folicular y la consiguiente liberación del óvulo (Fernández Baca, 1971), La ovulación en alpacas ocurre entre las 26 horas y 30 horas posterior a la copula (Sumar, 1985; Vivanco et al, 1985), La ovulación puede ocurrir 26 a 30 horas después de la cópula (San Martín et al, 1968; Adams et al., 1990) o puede ser inducida artificialmente entre las 24 – 30 horas postinyección de gonadotropina coriónica humana (hCG), de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y de LH (Fernández Baca, 1971; Novoa, 1991; Sumar, 1997; Leyva y García, 1999; Aller et al., 1999; Huanca et al., 2001).

Para inducir la ovulación en camélidos se realiza exponiendo las hembras al macho vasectomizado lográndose un 80% de éxito, o con el uso de GnRH., hCG, copula con macho vasectomizado y sus combinaciones, en general los



estímulos hormonales presentan una eficiencia de 70 a 100% de ovulaciones, siempre y cuando se tenga folículos mayores a 7 mm (Bravo et al., 2000; Adams y Ratto, 2001), hembras sujetas a inspección ovárica para determinar el desarrollo folicular con la inducción hormonal se logra un 100% de respuesta ovulatoria (Vivanco et al, 1985), en forma artificial, se produce la ovulación con inyecciones endovenosas de gonadotropina coriónica equina (eCG). Se ha visto que la administración de 750 UI de gonadotropina coriónica humana (hCG) o 800 ug de GnRH producen ovulación. (Leyva y García., 1999), Se menciona que con la aplicación de GnRH en dosis de 1000 µg provoco la ovulación en alpacas en un 89% y en llamas en un 92%, dichos niveles se fueron elevando hasta las 48 horas post – aplicación (Bravo et al, 1992). De igual forma la aplicación de GnRH y hCG en dosis de 750 U. I. Produce ovulación de 100% de las alpacas administradas (Bravo et al, 1996). También la ovulación se puede inducir con la aplicación de LH 1mg o de 4 a 8 ug. de GnRH (San Martín y col, 1968).

En alpacas. dedujeron que el semen total de alpaca y toro aplicados sobre la mucosa vaginal la misma que tienen un factor de inducción de ovulación en alpacas en receptividad sexual, señalándolo como un nuevo mecanismo de ovulación, aunque sus efectos sobre el sistema endocrino y fisiológico de la hembra alpaca o llama aún no se conocen (Ríos et al. 1985). Así mismo, se ha reportado un 5 a 10 % de ovulaciones espontáneas en alpacas que no fueron privadas totalmente de estímulos visuales, olfatorios y auditivos del macho (Sumar, 2000); o hasta un 42.86 % frente a la sola presencia del macho (Vivanco et al, 1985). Recientemente fue aislado y caracterizado un factor inductor de ovulación presente en el plasma seminal de llamas y de acuerdo a su secuencia de amino ácidos corresponde al Factor de Crecimiento Nervioso (NGF). No se



observaron diferencias significativas en la tasa de ovulación y máximo diámetro del CL entre los grupos. Si bien no se observó un efecto ($p=0.6$) de la concentración (1 o 2 mg) de NGF purificado sobre el diámetro del CL, el diámetro luteal fue afectado ($p=0.02$) por la frecuencia de administración siendo mayor en aquellas hembras tratadas con 1 mg para inducir ovulación más 1mg a las 12 y 24 horas post-ovulación. Se concluyó que tanto la concentración como frecuencia de administración de NGF influencia el desarrollo luteal en llamas (Ratto, M. et al 2013; Ratto et al., 2016).

2.1.3. Cuerpo lúteo

Producida la ovulación, se da inicio a la organización estructural y funcional del cuerpo lúteo (CL) por acción de la LH; las células tecales se luteinizan para dar lugar a las células luteales pequeñas, además se produce la hipertrofia y luteinización de las células de la granulosa dando lugar a las células luteales grandes; ambas células luteales son responsables de secretar progesterona (P4) (Hafez, 2000), Después de la ovulación se forma el cuerpo lúteo, indicado por su presencia se señala que la actividad ovulatoria es similar entre ovario derecho e izquierdo en llamas (Sumar y Leyva, 1979) y alpacas (Fernández Baca, 1971).

El cuerpo lúteo aumenta gradualmente de tamaño y actividad secretoria de P4, existiendo correlación entre sí (Fernández Baca, 1971); siguiéndose un patrón similar de P4 en llamas y alpacas, aunque para el día 4 las concentraciones sean significativamente más altas en las últimas (Aba et al., 1995). En alpacas el cuerpo lúteo alcanza su máximo diámetro (14mm) en los días 8-9 post cópula o post inyección de hCG, declinando marcadamente en ausencia de preñez para el día



12; la regresión completa se observa el día 18; así mismo, la concentración de progesterona es elevada en el día 8 (4.41 ± 0.36 ng/ml), declinando hacia el día 18 a 0.23 ± 0.04 ng/ml; en alpacas preñadas ocurre un comportamiento similar hasta el día 8, pero se produce una declinación alrededor del día 13 y posteriormente los valores se recuperan entre el día 18 y 23 (Aba et al., 1995). Trabajos actuales sobre la evaluación de cuerpo lúteo fue realizado en alpacas receptora el día 7 post inducción de ovulación en llamas observando principalmente características Doppler la misma que fueron determinadas su área vascular luteal que fue de 34.97% evaluado mediante el Doppler color (Perez Guerra et al., 2021).

2.1.4. Fertilización

El transporte de espermatozoides hacia el sitio de fertilización (unión útero-tubal) en la alpaca es de manera gradual, el mayor número (82,7 %) se localiza en el istmo a las 18 horas post cópula; la unión útero-tubal parece ser además el principal reservorio de espermatozoides en la hembra (Bravo et al., 1996). El desarrollo del embrión después de la fertilización en la alpaca es similar al de otras especies. El estadio de mórula de 16 a 32 blastómeros se observa en el oviducto alrededor del día 4 post cópula, como mórula compacta de gran número de blastómeros por el día 7 y en el útero como estadio de blastocisto alrededor de 200 células, por el día 10 (Bravo et al., 1996).

En camélidos, con referencia a la implantación del embrión, se observó que casi en su totalidad se da en el cuerno uterino izquierdo, a pesar de no existir diferencia significativa en la actividad ovulatoria entre ambos ovarios; lo que indicaría que los embriones que se originan en el cuerno derecho tienen que migrar



al lado izquierdo para su implantación (Sumar, 1997; Fernández Baca et al. (1975) mencionaron que en ausencia del cuerno uterino izquierdo, el derecho ofrece condiciones igualmente favorables para la sobrevivencia del embrión. Si bien no se conoce exactamente las razones de la migración, una explicación al respecto estaría en la actividad luteolítica diferencial de ambos cuernos uterinos, al ser sólo local en el derecho y además sistémica en el izquierdo (Fernández Baca et al., 1979), por lo cual el embrión al implantarse en el cuerno izquierdo contrarrestaría su acción luteolítica (Fernández Baca, 1993). La implantación del embrión en las paredes uterinas parece ocurrir dentro de los 21 días que siguen al servicio (Fernández Baca, 1971).

2.1.5. Inseminación artificial con semen fresco

La técnica de la colección de semen en alpacas vía vagina artificial fue desarrollada por Sumar y Leyva (1981), La utilización de vagina artificial en combinación con una hembra receptiva es la técnica más óptima para obtener semen de buena calidad, el que se puede utilizar para fines de inseminación artificial, teniendo en cuenta que se debe utilizar una fuente de calor continuo y la característica que imite a la cerviz Vaughan, J. y Col., (2003). En un estudio llevado a cabo por Dávalos, R. y Olazábal, J., (2002), se encontró que, al utilizar una hembra receptiva al lado del maniquí, se incrementaba la calidad del eyaculado, obtenido mediante vagina artificial a comparación de solo utilizar el maniquí solo, incrementando el tiempo de copula de 15.9 a 16.8 minutos, el volumen de 1.03 a 1.17 ml, la motilidad de 34.2 a 68.9 %. La concentración de 32.8 a 57.5 x10⁴ /ml y los espermatozoides vivos de 34.3 a 72.1 %.



La inseminación artificial en alpacas, es una técnica que comprende en el macho: La recolección, procesamiento y conservación del semen y en la hembra: La inducción de ovulación y la inseminación. Los pasos para la inseminación son: identificar a las hembras, inducción de la ovulación, determinar el tiempo óptimo para la inseminación y el procedimiento de la inseminación (Bravo y col., 2000). La inseminación artificial en camélidos se debería realizar el depósito de semen en la región superior del cuerno uterino ipsilateral al folículo preovulatorio entre 30 y 36 horas posteriores a la inducción de la ovulación, se tiene dificultad en la utilización del semen, para inseminación artificial, por la viscosidad que este presenta y en muchos de los casos sin lograr preñeces al inseminar alpacas con semen fresco y refrigerado (Vaughan et al. 2003; Vivanco et al, 1985).

Fernández Baca y Novoa (1968) Utilizaron 42 alpacas hembras que fueron inseminadas artificialmente con semen fresco no diluido, obtenido por electroeyaculación de 2 vicuñas y cuatro paco-vicuñas. Se indujo la ovulación mediante machos vasectomizados e inmediatamente después de la cópula la deposición del semen (1 a 4 ml) se hizo mediante pipetas de uso en bovinos, adosados a una jeringa hipodérmica, esta pipeta fue atravesando poco a poco la cerviz, y el semen se depositó en la bifurcación de los cuernos uterinos, de este experimento después de 340 días nació una cría, de madre primeriza y padre paco-vicuña.

Las tasas de fertilidad fueron más altas cuando se usaron machos vasectomizados para inducir la ovulación que cuando se administró hCG. Se realizaron estudios posteriores con semen de vicuña y de paco-vicuña con alpacas hembra y llamas. El índice de nacimientos obtenido con la cruce entre vicuña y llama fue de 16.7%, y entre vicuña y alpaca fue de 22%. La cruce de la paco-



vicuña con llama dio como resultado un índice de nacimientos de 60%, y una tasa de nacimientos de 31.1% en el caso del semen de paco-vicuña con alpaca (Leyva V.; y Ludeña H., 1977).

Florez, E., (1995) Utilizo 40 alpacas hembras inseminadas artificialmente con semen de alpaca dividido en 2 grupos, uno vía laparoscópica y otra vía cervical. Se utilizaron machos de 4 y 10 años de edad con fertilidad probada, el semen se colecto por vagina artificial, la ovulación fue inducida usando 750 U.I. de hormona Luteinizante (por vía intramuscular) por alpaca, el semen fue depositado directamente al cuerno uterino por vía laparoscópica y por vía rectal en la bifurcación de los cuernos uterinos, con dosis de 0.5 ml y 1.0 ml de semen fresco sin diluir, en lo cual se obtuvo resultados de 66.7 % de preñadas por vía laparoscópica y 70 % por vía cervical en lo cual no hubo diferencia estadística significativa por lo cual ambos métodos de inseminación artificial se pueden utilizar indistintamente.

De La Vega, (1996) Evaluó la inseminación artificial a 3 diferentes horas posteriores a la inducción de ovulación y 3 diferentes concentraciones de espermatozoides por dosis. Se utilizaron 133 alpacas hembras donde previamente se determinó el folículo ovulatorio, se indujo la ovulación con macho vasectomizado, se determinó el diagnóstico de gestación por ecografía y palpación rectal. La presencia de los folículos ovulatorios fue del 61.65% y 51,88%, en los ovarios derecho e izquierdo respectivamente, siendo similares. El tiempo promedio de monta para inducir la ovulación con macho vasectomizado fue de 15.80 ± 3.79 minutos por hembra. La inseminación artificial a las 18, 24 y 30 horas post inducción de evolución difieren. De igual manera a las concentraciones de 4×10^6 , 8×10^6 , 12×10^6 , teniendo diferencias significativas entre las diferentes



concentraciones en cuanto al porcentaje de preñez, El total de hembras gestantes al finalizar el trabajo fue 54 de 133 alpacas inseminadas.

Aller et al. (1999) Realizaron un trabajo en el campo experimental de altura del INTA Abra Pampa (Jujuy, Argentina) en un total de 23 llamas hembras inseminadas, con folículos en crecimiento mayores a los 7 mm., siendo tratadas con un análogo de GnRH (Buseralina, 8mg, I.M.) para inducir la ovulación. La IA fue realizada 24 horas después de la aplicación del análogo sintético con semen diluido en TRIS – ácido cítrico – Fructosa, a 37°C y la dosis promedio de inseminación fue de 25.8×10^6 espermatozoides totales, depositando el semen en el cuerno uterino ipsilateral al folículo preovulatorio; contando con un grupo control de 18 hembras. El diagnóstico se realizó a los 55 días de realizar la IA, encontrándose: 86.9 % y 72.2 % para IA y control respectivamente, encontrándose mayor tasa de preñez en el grupo control.

Quintana, J. (2002). Realizó la inseminación artificial con semen congelado, induciendo la ovulación con la hormona GnRH (0.006 mg.), encontrando un 12% de gestaciones a los 45 días post servicio realizando el diagnóstico de gestación por palpación rectal, (Cardenas, N.et al, 2002). Realizando inseminación artificial de llamas con semen fresco vía intracervical, se indujo la ovulación con aplicación post inseminación de biestrol vitaminado 250 mg., el diagnóstico de gestación se realizó por ecografía y niveles de progesterona, el porcentaje de gestación encontrado fue de 31.25 %.

Pérez et al. (2004). Realizaron la inseminación artificial formando 3 grupos de hembras, 2 grupos para el experimento y un grupo control. De los cuales 11 hembras para inseminación con semen (espermatozoides) fresco diluido, 20



hembras para semen (espermatozoides) congelado y 11 hembras para monta natural. El diagnóstico de gestación se evaluó por prueba de ELISA en los grupos que se utilizó el semen (espermatozoides) fresco diluido y monta natural y el grupo que se utilizó semen (espermatozoides) congelado se evaluó por ecografía y los resultados de gestación fueron: 36,36 % (4/11) para semen fresco (espermatozoides) diluido, 25 % (5/20) para semen (espermatozoides) congelado y 54.54 % (6/11) para monta natural.

2.1.6. Diagnóstico de preñez

La detección de preñez mediante palpación rectal en alpacas puede ser tan pronto como a los 30 días de gestación; sin embargo, es un método limitado por el tamaño pélvico y el estado de nutricional del animal, especialmente en animales jóvenes. Se puede aplicar en un 70 % de jóvenes y un 90 % de alpacas adultas, y su precisión puede llegar al 100 % a los dos meses post monta, debido a que el útero en preñez es dos veces más grande que a los 30 días, y permanece en la cavidad pélvica hasta los 3 meses de gestación; de ahí en adelante, el útero y su contenido descienden a la cavidad abdominal (Bravo y Varela, 1993). En crianzas tradicionales del sur del Perú, la palpación externa o “balotaje” es un método con precisión cercana al 80 %, empleado aproximadamente a los 8 meses de gestación (Sumar, 2000), siendo entonces un método tardío para un eficiente manejo reproductivo (Sumar, 1997).

2.1.6.1. Método ultrasonográfico

La ecografía es un procedimiento de diagnóstico que utiliza las ondas ultrasónicas, para poder producir imágenes de los órganos y estructuras internas del cuerpo del animal, con la ecografía se puede



detectar fluidos relacionados con la gestación desde los doce días en un 40% de animales, pero a los 14 días se encuentra en el total de animales preñados con 100% de seguridad, y a los 25 días se puede observar al embrión propiamente dicho (Sumar, 1989).

El embrión se detecta desde los 21 a 22 días de gestación (Bravo y Mayta, 2000) y a los 30 días se aprecian los latidos cardíacos y el cordón umbilical, de ahí en adelante hasta los 45 días la cavidad uterina y embrión se detectan con mayor facilidad (Sumar, 1989; Parraguez et al. 1997) realizaron un diagnóstico temprano de preñez tan pronto como a los 9 días post cópula en alpacas y a los 7 días en llamas.

2.1.6.2. Conducta sexual

La hembra que esta apta para el apareamiento adopta una posición particular (decúbito ventral) después de un breve periodo de persecución por parte del macho, o se acerca a un macho que está copulando con otra hembra y adopta la posición señalada, esto debido a la presencia de un folículo en etapa de crecimiento o transición el cual presenta un tamaño folicular mayor o igual a 7 mm (Hafez, 2000; Bravo et al., 2000), algunas hembras receptivas en ocasiones muestran conducta de monta con otras hembras del hato, aunque tal conducta es mucho menos frecuente que en las vacas. Si la hembra no está receptiva lo demuestra corriendo tratando de alejarse del macho, debido a la presencia de un cuerpo lúteo el cual indica estado de gestación o que en la fisiología del ovario este se encuentre en la etapa de regresión después de una monta no fértil (Hafez, 2000; Vaughan et al., 2003; Bravo et al., 2000), algunas hembras pueden



aceptar al macho aun en ausencia de un folículo ovulatorio, pero no sucede la ovulación (Hafez, 2000). La estacionalidad reproductiva de los camélidos coincide con los meses lluviosos, aumentando la libido y las manifestaciones sexuales, en estos meses el clima es más benigno, la aparición de pasto verde y en abundancia es un estímulo que desencadena la actividad reproductiva, también coincide con la época de parición, ya que después de parir presentan celo inmediatamente, pero la involución uterina se completa a partir de los 18 a 20 días (Novoa 1991). La estación va desde los meses de diciembre hasta Marzo (Novoa, 1991; Sumar, 1983; San Martín, 1968) y la actividad sexual puede llegar hasta julio (Fernández Baca, 1971).

El diagnóstico de gestación se basa en el rechazo o aceptación de la hembra ante la exposición al macho entero o vasectomizado para la monta o el servicio de empadre (Walker et al, 1983). El aumento de los niveles de progesterona secretada por el cuerpo lúteo ocasiona la aparición del ciclo aproximadamente 5 días después de la ovulación y a partir de ese momento la hembra rechaza al macho y lo hará mientras el cuerpo lúteo permanezca activo. Toda hembra que no presenta celo dentro de los 18 a 20 días siguientes al servicio puede considerarse preñada sin que signifique asegurar una cría al nacimiento; por tanto, este método de diagnóstico de gestación debe hacerse después de los 20 días de gestación (Fernandez Baca, 1971). Se consideran preñadas a todas aquellas hembras que rechazan al macho por medio de actitudes peculiares de la especie como corriendo o escupiendo; y como vacías a todas aquellas que aceptaban al macho; tomando posición de copula, al requerimiento del macho (Sumar,



J. y Alarcón, V. 1989), este diagnóstico permite encontrar 82 % de efectividad en preñadas y vacías entre- los 30 días de iniciado el empadre y 15 días de concluido el mismo (Ampuero et al, 1989), a los 70 días de gestación se han encontrado 84 % de diagnósticos correctos, a los 120 días se encontró 88 % de diagnósticos correctos (Sumar, J. y Alarcón, V. 1989).

2.1.6.3. Método hormonal

La detección de progesterona en el suero sanguíneo, como en leche, es un medio excelente de diagnóstico de gestación en alpacas (Sumar, 1985). En alpacas preñadas los niveles de progesterona en la leche son 20 nmol/L. (nanomoles por litro) y mientras en el celo no son detectables por el procedimiento del RÍA (Sumar, 1985), a los 7 (meses de gestación, faena de destete), separado el plasma sanguíneo y enviado al laboratorio de radioinmunoensayo se encontró 99 % de seguridad en el diagnóstico entre vacías y preñadas (Ampuero et al., 1989).

2.1.7. Mortalidad embrionaria

La mortalidad embrionaria es un factor que reduce la eficiencia reproductiva en muchas especies domésticas, siendo esta pérdida embrionaria más altas en camélidos sudamericanos (Fernández Baca et al., 1970). Si bien los índices de fertilización verificados a los 3 días post servicio son altos, en más de 85%, los porcentajes de alpacas preñadas a los 30 días post servicio son mucho menores, con una pérdida embrionaria aproximada del 50% (Fernández Baca, 1971). Huanca (1997) señala al desbalance nutricional como causa de mortalidad embrionaria; sin embargo, no es considerada una causa determinante ni la



principal en camélidos (Knight et al., 1995), aunque en bovinos se ha demostrado que la nutrición tiene un efecto directo en la calidad del ovocito y en el desarrollo embrionario temprano debido a que influiría en la expresión de los patrones genéticos de los factores intrafoliculares que participan en la maduración del ovocito (Webb et al., 1999). Factores como agentes infecciosos (Fernández Baca, 1971), desbalances hormonales, factores inmunológicos, inadecuado ambiente uterino y aberraciones cromosómicas estarían comprometidos con la mortalidad embrionaria (Sumar, 1997).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MEDIO EXPERIMENTAL

Se realizó en las comunidades de Umpuco Central, Musuktika y Alto Umpuco, del distrito de Palca, provincia de Lampa, en praderas naturales, La cual está ubicada en la parte centro occidental del departamento de Puno, entre las coordenadas geográficas 15° 21' 42'' de latitud sur y 70° 21' 54'' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, Comunidades que se localizan en piso ecológico de puna seca a una altitud de 4020 m.s.n.m. que presenta clima frío y seco, con temperaturas promedio que oscila entre 5°C a 13°C. Con una precipitación pluvial de 649.8 mm/año, entre enero y abril (SENAMHI 2015).

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

En el experimento, se utilizaron 34 alpacas hembras seleccionadas e identificadas (aretes numerados) de raza Huacaya de color blanco, de las cuales 17 fueron primíparas y 17 fueron multíparas, identificadas con aretes de metal. Las edades fluctuaron entre 2 a 13 años y fueron distribuidos tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1

Distribución de hembras utilizadas para la inseminación artificial

Multíparas	Primíparas
17	17



Los machos fueron en número de 4, la edad fluctuó entre 4 a 9 años, Todos fueron de la raza Huacayo de color Blanco, identificados adecuadamente con aretes. Se utilizaron como donadores de semen. La identificación se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 2

Características de los machos para la colección de semen

Nº Collar	MACHO
2	70041
4	2579
6	3678
12	4355

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Colección de semen

Los machos fueron entrenados con 15 días de anticipación a la campaña de inseminación, para la técnica de vagina artificial que más se adecuaba para cada macho en cuanto a presión, temperatura, y tipo de funda tal como recomiendan diversos autores en alpacas y camellos (Sumar y Leyva, 1981; Skidmor3 et al., 2013; Wani et al., 2008). De igual manera se determinó el tiempo que se demora cada uno de los machos, para poder prevenir que la vagina artificial no se enfríe, y poder mantener la temperatura adecuada en todo el tiempo que se demore cada macho. Los machos también fueron cortados la fibra del área del vientre para cuidar la higiene del eyaculado, y antes de la colección se hizo un lavado de los genitales externos de cada macho. La colección de semen se realizó en horas de la mañana en un maniquí con una vagina artificial el cual se conservó a una



temperatura entre 39 y 41 °C dentro de la vagina, para el armado de la vagina artificial se procedió a:

- a) Se aseguró la funda en un extremo del tubo de PVC con la ayuda de una liga la cual estuvo conjuntamente con una bolsita cónica que sujeto al tubo falcón donde se recolecto el semen.
- b) Luego se procedió a verter agua entre el tubo de PVC y la funda a una temperatura de 46°C, de igual modo se aseguró el otro extremo de la funda con el tubo pvc con la ayuda de otra liga elástica.
- c) Se procedió a insuflar aire para darle presión a la vagina artificial con la ayuda de un inflador.
- d) Se envolvió con paños de polar y una frazadilla eléctrica para poder mantener la temperatura de la vagina artificial y así asegurar la supervivencia de los espermatozoides.
- e) Finalmente se sujetó la vagina artificial ya armada, dentro del maniquí de alpaca.

Luego de armar la vagina artificial y sujetarla al maniquí, se procedió a extender una alfombra para cuidar la higiene del eyaculado, encima de ella se coloca al maniquí, y se trajo al macho para que pueda realizar la copula y así poder obtener el eyaculado. Terminada la copula por parte del macho se procedió a llevarlo a su potrero, simultáneamente se procedió a desmontar la vagina artificial armada del maniquí para llevarla al laboratorio para la evaluación de la muestra.

3.3.2. Evaluación del semen

Las muestras de semen colectadas se conservaron en baño maría a 37 °C, para su evaluación respectiva tal como recomienda (Carretero et al., 2017)

3.3.2.1. Evaluación Macroscópica

- **Volumen.** - El eyaculado fue colectado en tubos de ensayo graduados, en el cual se midió el volumen en ml.
- **Color.** - Se realizó por observación directa a los mismos tubos de ensayo graduados.

3.3.2.2. Evaluación Microscópica

- **Motilidad total.** - Se determinó con la ayuda de un microscopio a un aumento de 40X, con la siguiente técnica tal como recomienda (Carretero et al., 2017) y en el campo de visión se contaron 100 espermatozoides, diferenciando móviles de inmóviles.

$$\% \text{ de Motiles} = \frac{\text{Espermatozoides M\u00f3viles}}{\text{Total de Observados}} \times 100$$

- **Concentración.** - Se determinó por el método del hemocitometro o método de la cámara de Neubauer para alcanzar 8 millones de espermatozoides como mínimo por dosis. El procedimiento del método del Hemocitometro es tal como recomienda (Carretero et al., 2017) con algunas modificaciones que se explican a continuación:
 - a) Primeramente, se procedió a matar a los espermatozoides con la adición de agua, para prevenir el movimiento, antes que la muestra



- sea colocada en el hemocitómetro o la cámara de Neubauer. Esto se realizó diluyendo una muestra de semen en una dilución de 1:200
- b)** Se procedió a la carga del Hemocitómetro; para cargar la muestra en la cámara (aproximadamente 15 microlitros), la punta de la pipeta se pone en la ranura en forma de V del Hemocitómetro. Por capilaridad, el semen diluido fue distribuido en la cámara.
 - c)** Dejamos reposar la muestra durante 2 o 3 minutos para que los espermatozoides dejen de flotar alrededor de la cámara y la mayoría se encuentren en el mismo plano focal.
 - d)** Contamos el número total de espermatozoides en sólo 5 de los 25 cuadrados separados por tres líneas. Se hizo una distribución uniforme, contamos las 4 esquinas más el cuadrado del medio. De esta forma se procedió con el conteo de los espermatozoides que se encuentran sobre la línea de los bordes.
 - e)** El volumen del área es de 0.1 mm, necesita corregir por un factor de 10 para convertir el número a espermatozoides por milímetro cúbico.

FACTOR DE VOLUMEN = 10

Normalmente el recuento de espermatozoides se expresa en términos de espermatozoides por ml o centímetro cúbico. Para convertirla de milímetros cúbicos a centímetros cúbicos o mililitros, debe multiplicar por 1000.

FACTOR DE CONVERSIÓN = 1000



Por ejemplo, para nuestro caso se debe de multiplicar todos estos factores juntos, y obtener una dosis de inseminación de 8 millones.

$$160 \times 5 \times 10 \times 1000 = 10,000,000 \text{ (8 millones)}$$

3.3.3. Dilución del semen

La dilución del semen se realizó para incrementar el volumen y garantizar la viabilidad de los espermatozoides, utilizando como dilutor:

- Suero de albúmina bovina BSA en un 3.0%
- Glucosa 6.0%.
- Estreptomicina 1.0 %
- Agua de transferencia c.s.p. 10 ml.

Todos estos componentes tienen funciones específicas como son el evitar el cambio brusco de pH, incorporación de energía a los espermatozoides, antibióticos para evitar algún tipo de infección secundaria que pudiera existir (Yeste, 2016).

3.3.4. Inducción de ovulación

- Para la ecografía se procedió al traslado de las alpacas hembras a un cobertizo en el cual se las sujetó amarrando los miembros posteriores con una soga.
- Seguidamente se colocó a la alpaca en el brete, para hacer la limpieza del contenido de heces en el recto para que no haya errores en la lectura de la ecografía.



- Se realizó la evaluación ecográfica de los ovarios en todas las alpacas hembras (primíparas, multíparas), mediante esta prueba se determinó el tamaño folicular.
- Se lubricó el transductor con metilcelulosa.
- Se introdujo el transductor por el recto de la hembra, ayudado por un mango rígido adosado al cable de fibra de vidrio conductor de energía.
- Encontrándose el transductor en el recto del animal, se procedió a ubicar los ovarios tanto derecho e izquierdo, donde se procedió a buscar los folículos.
- Se realizó la lectura en la pantalla del ecógrafo donde se determinó el tamaño del folículo y el lado del ovario.
- Se volvió a marcar y devolver a los animales al rebaño.
- Aquellas alpacas que presentaron un folículo preovulatorio mayor a 7.0 mm de diámetro se administró vía parenteral acetato de buserelina en una dosis de 1 ml. por alpaca.
- Para la administración del acetato de buserelina se procedió a sujetar al animal de pie y con una adecuada antisepsia se procedió a la administración intramuscular profunda en una dosis de 1 ml. Se tomó la hora de administración para poder determinar la hora a inseminar. Todos estos pasos fueron tal como recomienda Huanca 2012 con algunas modificaciones.

3.3.5. Inseminación artificial

La inseminación se realizó entre 26 a 28 horas post inducción de ovulación, mediante la técnica recto cervical similar a la utilizada en vacas,



realizando la deposición del semen en cuerno ipsilateral al folículo ovulatorio, en una dosis de 8 millones de espermatozoides de semen fresco diluido como mínimo por dosis/por alpaca, para esto se siguió los siguientes pasos. Tal como recomiendan diversos autores como Huanca et al., (2018) y Ratto et al. (2015) con algunas modificaciones:

- Primeramente, se realizó el reconocimiento de las alpacas ya identificados con la marcación correspondiente, se procedió al traslado de las alpacas hembras al cobertizo en el cual se las sujeto amarrando los miembros posteriores con una sogá.
- Seguidamente se colocó a la alpaca en el brete, para hacer la limpieza del contenido de heces en el recto para que haya mejor comodidad al momento de la inseminación y para higiene de la técnica.
- Con la ayuda de una persona se procedió al cargado de la pipeta de inseminación, se procedió a la inseminación con la técnica recto-cervical, y con la ayuda del registro el semen ya diluido se depositó en el cuerno ipsilateral donde se encontraba el folículo preovulatorio.
- Se volvió a marcar y devolver a los animales al rebaño. Esto para la primera inseminación.
- Para la segunda oportunidad de inseminación artificial se procedió a la evaluación ecográfica como mínimo a los 15 días, en caso de que no se haya podido observar bien a la ecografía, se tomó otra ecografía a los 20 y 30 días post inseminación en el cual si estuvo vacía se volvió a inducir e inseminó nuevamente a los días, esto dependerá del desarrollo folicular que tenga.



3.3.6. Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación se realizó utilizando un ecógrafo ALOKA; con un transductor rectal de 7.5 MHz a los 30 días post inseminación tal como recomienda Tibary (2020) con algunas modificaciones tal como se observa a continuación:

- Para el diagnóstico de gestación se procedió al traslado de las alpacas hembras inseminadas hace 15, 20 y 30 días que no estén con preñez confirmada al cobertizo en el cual se las sujeto amarrando los miembros posteriores con una sogá.
- Seguidamente se colocó a la alpaca en el brete, para hacer la limpieza del contenido de heces en el recto para que no haya errores en la lectura de la ecografía para el diagnóstico de la gestación.
- Se lubricó el transductor con metilcelulosa.
- Se introdujo el transductor por el recto de la hembra, ayudado por un mango rígido adosado al cable de fibra de vidrio conductor de energía.
- Encontrándose el transductor en el recto del animal, se procedió a ubicar el útero y los ovarios tanto derecho e izquierdo, donde se procedió a buscar el embrión y el cuerpo lúteo en el cuerno correspondiente al folículo preovulatorio.
- Se realizó la lectura en la pantalla del ecógrafo donde se determinó el tamaño del cuerpo lúteo y el lado del ovario, y la ubicación de alguna estructura en el útero o la confirmación de la existencia del embrión y así confirmar la preñez.

- Se volvió a marcar y devolver a los animales al rebaño.

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico para el presente estudio fue mediante el coeficiente de correlación de Pearson que previamente fueron sometidos a pruebas de Homogeneidad de varianzas y normalidad entre el estado del útero y diámetro folicular. Posteriormente todas las demás variables fueron evaluadas mediante la prueba no paramétrica de chi cuadrado debido a que se evaluaron básicamente proporciones entre alpacas primíparas y multíparas. La formula es como se observa a continuación:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(\theta_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dónde:

$\sum_{i=1}^k$ = Sumatoria

θ_i = frecuencia observada

e_i = frecuencia esperada

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. FUNCIONAMIENTO OVÁRICO

La Tabla 3 muestra el porcentaje de presentación de los folículos preovulatorios ya sea en el ovario derecho o izquierdo, siendo en primíparas un 30% en el ovario Izquierdo (6/14) y de 70 % en el ovario derecho (14/20) y en multíparas de un 50 % para el ovario izquierdo (10/20) y otro 50 % para el ovario derecho (10/20), que se muestran en el Anexo 1 estos resultados al ser sometidos a la prueba de X^2 resultaron ser no significativos, en relación a la presentación del folículo preovulatorio ya sea en el ovario derecho o izquierdo ($p > 0.05$).

Tabla 3

Alternancia del funcionamiento ovárico en Primerizas y Multíparas

	PRIMERIZAS	%	MULTIPARAS	%	TOTAL	%
O.I	6	30.00	10	50.00	16	40.00
O.D	14	70.00	10	50.00	24	60.00
TOTAL	20	100	20	100	40	100

$$X^2_C = 1,77 (p>0.05); X^2_{t0.05} = 3,84 (0,05; 1)$$

La tabla 3 presentada anteriormente muestra la alternancia en el funcionamiento ovárico entre el ovario derecho e izquierdo como ocurre en la mayoría de los mamíferos (vacunos y ovinos) estos resultados concuerdan con lo reportado por Hanco y *col.* (2015) En un estudio realizado sobre dinámica folicular reportaron alternancia en la presentación de los folículos y sea en el ovario derecho e izquierdo, observando folículos dominantes para el ovario derecho de 53.57% y para el ovario izquierdo 46.43%; con lo que se puede

indicar que estos resultados concuerda con los resultados similares obtenidos, Bravo et al., (1990), encontraron la presentación del folículo en el ovario derecho en 51 %, ovario izquierdo en 47 %, los cuales de igual manera son similares a los obtenidos en este estudio. Así como estudios actuales en llamas quienes reportan esta alternancia del funcionamiento ovárico (Perez et al., 2022).

La tabla 4 muestra la proporción de diferentes diámetros foliculares evaluadas mediante ultrasonografía realizada antes de la Inseminación Artificial (IA) en alpacas sometidas a este procedimiento observándose que no existe diferencia estadística ($p>0.05$) que se muestran en el ANEXO 3 en el porcentaje de diámetros foliculares en las tres categorías que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4

Tamaños foliculares antes de la IA en alpacas Primerizas y Multíparas

TAMAÑO FOLICULAR	MULTIPARAS	%	PRIMERIZAS	%
≤6 mm	5	25	8	40
7-8 mm	14	70	11	55
> 8 mm	1	5	1	5

($p>0.05$)

La tabla 4 presentada anteriormente muestra la proporción o porcentajes de animales con diferentes diámetros foliculares antes de la IA en los mismos animales que no muestra diferencia estadística lo que indicaría que tanto en multíparas como primerizas se tiene una proporción parecida de incidencia de folículos de diferentes diámetros. Según Fowler & Bravo (2010) reportan que la ovulación ocurre en aquellas alpacas que poseen folículos $>7\text{mm}$ y aquellos que presentan folículos $<6\text{mm}$ no presentaran ovulación y



finalmente aquellos animales con $>13\text{mm}$ se puede considerar como quísticos. Por lo tanto, podemos observar en tablas posteriores que no existe diferencia en la tasa de gestación esto probablemente se puede deber a que la mayor proporción de animales sometidos a la IA se encontraron los folículos de 7 a 8 mm diámetros que los autores mencionados anteriormente indican ser folículos con mayor ocurrencia a la ovulación, Chipayo *et al* (2003) reportaron un tamaño de folículos preovulatorios de 8.1 ± 1.6 mm los cuales coinciden con los resultados obtenidos. En alpacas diversos autores mencionan a 7 mm como diámetro de folículos sensibles a la ovulación así dichos folículos estén en crecimiento, estática o regresión (Huanca 2012; Huanca et al., 2018).

La tabla 5 muestra la correlación que existe entre el estado del útero (1=flácido; 2=ligeramente turgente y 3=turgente) y el diámetro folicular evaluado antes de la IA en alpacas multíparas y primerizas siendo los resultados los siguientes, que se muestran en el ANEXO 5.

Tabla 5

Coefficientes de correlación entre el estado del útero y el diámetro folicular en alpacas Primíparas y Multíparas.

	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
MULTIPARAS	0.149
PRIMIPARAS	-0.231

La tabla 5 muestra que para las alpacas multíparas un coeficiente de correlación de 0.149 el cual es interpretado como una correlación baja pero positiva lo que nos indicaría que en cierta forma el diámetro folicular influye sobre el estado o consistencia



del cuerno uterino; esto podría deberse a lo que fisiológicamente se conoce como la acción de la hormona estrógeno el cual es responsable de aumentar el tono muscular en los cuernos uterinos lo que resulta en cuernos turgentes, existe un relación positiva entre la mayor concentración de estrógenos y la mayor consistencia de los cuernos en la mayoría de las especies domesticas como el vacuno y el ovino (Youngquist & Threlfall, 2007; Perez-Guerra et al., 2022).

Mientras que para las alpacas primerizas se observa un coeficiente de correlación de -0.231 el cual muestra ser una correlación de baja pero en este caso negativa el cual nos podría indicar que no existe una relación directa en relación del diámetro folicular y el estado o consistencia del útero como se observa en el grupo de las alpacas multíparas; esto puede deberse a que estudios realizados por Fowler & Bravo (2010) en llamas que están entrando en la pubertad reportan que existe un incremento intermitente del sulfato de estrona probable razón por la que se puede dar esta coeficiente de correlación negativa.

4.2. GESTACIÓN

La tabla 6 muestra el porcentaje de Gestación evaluado mediante Ecografía a la inseminación artificial en alpacas Primíparas y Multíparas donde el 76.47 % de hembras Primíparas inseminadas resultaron positivas (13/17) y un 52.94 % de hembras Multíparas resultaron positivas (9/17), Se muestran en el ANEXO 7 estos resultados al ser sometidos a la prueba de X^2 resultaron ser no significativa, en relación a primíparas y multíparas ($p > 0.05$).

Tabla 6*Porcentaje de gestación primíparas y múltiparas evaluados mediante ecografía.*

	PRIMERIZAS	%	MULTIPARAS	%	TOTAL	%
PREÑEZ	13	76.47	9	52.94	22	64.71
NO PREÑEZ	4	23.53	8	47.06	12	35.29
TOTAL	17	100.00	17	100.00	34	100.00

 $(p > 0.05)$

De acuerdo a estos resultados se puede observar que las alpacas primíparas que presentaron preñez fueron 13 de un grupo de 17 alpacas hembras, correspondiendo esto a un 76.47 % y 4 alpacas hembras no presentaron gestación siendo esto un 23.53 % comparado con las múltiparas que fue de 52.94% este resultado se puede deber probablemente a que los animales jóvenes o primerizas muestran ser animales aparentemente normales en el sentido de presentar un útero libre de patógenos o algún tipo de infección comparado con hembras múltiparas o con experiencia de parto (Ávila, 2013). También se puede observar que las alpacas múltiparas que presentaron gestación fueron un total de 9 de un grupo de 17 alpacas hembras, correspondiendo esto a un 52.94 % y 8 alpacas hembras no presentaron gestación siendo esto un 47.06 %. Estos resultados tanto en primíparas como en múltiparas también nos indica que se alcanzó un 64.71 % de gestación esto sin importar su condición de si es primípara o múltipara y un 32.29 % de alpacas hembras que no presentaron gestación.

Estos resultados son superiores comparado con lo reportado por Apaza y col., (2001) realizando una IA a campo donde la ovulación se indujo con un análogo sintético de GnRH y LH quienes obtuvieron una porcentaje de preñez de 50.73% evaluado a los 45 días; esta superioridad se puede deber a la menor cantidad del volumen de dosis por



IA y al tiempo de IA post aplicación del producto de inducción de ovulación, de la misma forma el presente resultado de preñez es superior con lo reportado por Leyva y col. (1977) quienes reportan un 48% esta diferencia probablemente se puede deber al uso de hCG y machos vasectomizados por parte de los autores mencionados; en ambos casos se puede indicar que la acción de la GnRH y sus análogos es más directa en el mecanismo del Feed Back que gobierna en el sistema neuroendocrino de la reproducción de la hembra (Youngquist & Threlfall, 2007), Alarcon V. (2012), reportaron un 48% de gestación, el semen fue colectado mediante vagina artificial, estos resultados son inferiores probablemente a la utilización de tris tamponado como dilutor del semen obtenido, Ordóñez C., et al (2013), reportaron un 33.33% de preñez con inseminación para semen fresco, esto resultados son inferiores probablemente al tipo de colección de semen que utilizo, que fue la electroeyaculación, ya que se pueden contaminar con orines, y con 59% de espermatozoides vivos en la colecta, que se insemino después de 1.5 horas después de la colecta, en la cual el espermatozoide sigue con sus procesos de oxidación y va disminuyendo su viabilidad por el tiempo que va transcurriendo.

Resultados parecidos reportan autores como Bravo *et al.* (199); Cárdenas (2002) en ambos estudios las hembras fueron inducidas a la ovulación con GnRH y reportan porcentajes de 64.3 y 60% respectivamente estos resultados son parecidos probablemente al efecto de la administración de únicamente GnRH.

La Tabla 5 muestra el porcentaje de preñez y la relación que existe entre la primera oportunidad de inseminación frente a la segunda inseminación en alpacas multíparas, donde el 57.14 % de hembras multíparas a la primera oportunidad de inseminación fueron preñadas (8/14), y en la segunda oportunidad de inseminación se obtuvo un 33.33 % de preñez (1/3), Los cuales pueden observarse en el ANEXO 9 estos resultados al ser sometidos a la prueba de X^2 resultaron ser no significativos ($p > 0.05$).



Tabla 7

Porcentaje de gestación en relación a la primera y segunda inseminación.

	PRIMERA		SEGUNDA		TOTAL	
	IA	%	IA	%		%
PREÑEZ	8	57.14	1	33.33	9	52.94
NO PREÑEZ	6	42.86	2	66.67	8	47.06
TOTAL	14	100	3	100	17	100

($p > 0.05$)

De la tabla 7 a pesar de no observar una diferencia estadística se puede observar una diferencia numérica que primeramente se puede deber al menor número de animales y en segundo lugar se puede deber a que aquellas hembras que reciben una segunda inseminación o no quedan preñadas después del primer servicio pueden tener problemas de diferentes tipos como ovulación retardada, ovulación con un ovulo inmaduro, anomalías del tracto reproductivo o infección uterina (Vaughan *et al.*, 2013) probablemente esa es la razón de la menor proporción de preñadas a la segunda inseminación.

La tabla 8 muestra el porcentaje de gestación en relación a la ubicación del folículo ovulatoria antes de la IA en global considerando preñez y no preñez en ambos grupos de multíparas y primerizas, la cual podemos observar en el ANEXO 11 tal como se muestra a continuación:

Tabla 8

Porcentaje de gestación en relación a la ubicación del folículo ovulatorio en alpacas multíparas y primíparas.

	PREÑADAS		NO PREÑADAS	
	n	%	n	%
DERECHO	12	54.55	5	55.56
IZQUIERDO	10	45.45	4	44.44

($p > 0.05$)

Estadísticamente la tabla 8 no muestra diferencia al comparar la ubicación del folículo ovulatorio; sin embargo, observamos una diferencia numérica de 2 animales comparando la preñez entre el ovario derecho e izquierdo respectivamente. El desarrollo embrionario indica tener una igual actividad entre ambos ovarios. Sin embargo, se tiene evidencia de una asimetría funcional sobre los parámetros de fertilidad por ejemplo en humanos el ovario derecho y en vacuno de leche producen más ovulaciones y es superior el ovario derecho comparado con el izquierdo (Fukuda *et al.*, 2000; Geres *et al.*, 2011) esta puede ser la razón por la que existe ligeramente un mayor porcentaje de preñez en el presente estudio cuando se compara la ubicación del folículo derecho e izquierdo.



V. CONCLUSIONES

- La tasa de concepción en alpacas hembras Primíparas fue de 76.47 % inducidas a ovulación con un análogo de GnRH.
- La tasa de concepción en alpacas hembras Multíparas fue de 52.94 % inducidas a ovulación con un análogo de GnRH.



VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar de forma rutinaria la inseminación artificial con semen fresco obtenido mediante vagina artificial en alpacas hembras primíparas en todos los rebaños de explotaciones alpaqueras.
- Se recomienda utilizar el análogo de GnRH (Acetato de Buserelina) el cual es un inductor de la ovulación más efectiva hasta el momento, y de bajo costo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aba, M.; Forsberg, M.; Kindahl, H.; Sumar, J. y Edqvist, L. 1995. Endocrine changes after mating in pregnant and non-pregnant llamas and alpacas. *Acta Vet Scand*.
- Aba, M.; Kindahl, H.; Forsberg, M.; Quiroga, M. y Auza, N. 2000. Levels of progesterone and changes in prostaglandin F2 α release during luteolysis and early pregnancy in llamas and the effect of treatment with flunixin meglumine. *Anim Reprod Sci*.
- Abraham, M. C., De Verdier, K., Båge, R., & Morrell, J. M. (2017). Semen collection methods in alpacas. *Veterinary Record*, 180(25), 613-614.
- Adams, G. 2001. Comparative Aspects of Follicular Dynamics in Camelids. In: *Rev Inv Vet. Perú. Suplemento 1. XXIV Reunión Científica APPA*. Lima.
- Adams, G.; Griffin, P. y Ginther, O. 1989. In situ morphologic dynamics of ovaries, uterus and cervix in llamas. *Biol Reprod*.
- Adams, G.; Sumar, J. y Ginther, O. 1990. Effects of lactational and reproductive status on ovarian follicular waves in llamas (*Lama glama*). *J Reprod Fertil*.
- Adams, G.; Ratto, M. 2001. Reproductive biotechnology in South American camelids. *Rev Inv Vet Perú* 1: 134–141.
- Alarcón V., García W., Bravo W., 2012 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE ALPACAS CON SEMEN COLECTADO POR ASPIRACIÓN VAGINAL Y VAGINA ARTIFICIAL. . *Rev Inv Vet Perú* 23 (1): 58–64.
- Aller, J.; Ferre L; Rebuffi, G.; Alberio R. 1997. Inseminación artificial en llamas. *Rev. Vet. Arg.* 16: 367 – 374.
- Aller, J.; Canicno A.; Rebuffi G.; Alberio, R. 1999. Inducción de la ovulación en llamas. En: *II Congreso Mundial sobre Camélidos*. Cusco. Libro de resúmenes. p 91.
- Ampuero, E., Alarcon, V. y Alpaca, J. 1989. Evaluación de diferentes métodos de diagnóstico de gestación en alpacas. *Bol. DIV. N° 02 CER – UNSAAC*. Cusco Perú.
- Arthur, G.H., Noakes D.E.; Pearson, H.; Parkinson, T.J. 1996. *Veterinary Reproduction*



and Obstetrics. Seventh Edition Saunders.

- Ávila, C. 2013. Concentración plasmática de progesterona y estradiol en yeguas fina sangre de carrera, primerizas y multíparas. Tesis. Universidad de Chile. Chile.
- Baldelli, R.; Dieguez, C. y Casanueva, F. 2002 The role of leptin in reproduction: experimental and clinical aspects. *Ann Med*.
- Bazer, F.; Vallet, J.; Roberts, R.; Sharp, D. y Thatcher, W. 1986. Role of conceptus secretory products in establishment of pregnancy. *J Reprod Fertil*.
- Bourke, D.; Adam, C. y Kyle, C. 1992. Ultrasonography as an aid to controlled breeding in the llama (*Lama glama*). *Vet Rec*.
- Bogle, O. A., Ratto, M. H., & Adams, G. P. (2012). Ovulation-inducing factor (OIF) induces LH secretion from pituitary cells. *Animal Reproduction Science*, 133(1-2), 117-122.
- Bravo, P.W. 1997. Ovarian function in domesticated south american camelids. En: *Current therapy in large animal. Theriogenology*. Edit by Younquist, R. Vol II. Saunders Company Phyladelphia.
- Bravo, P.W. y Sumar, J. 1985. Factores que determinan fertilidad en alpacas. En: *V Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos. Libro de Resúmenes*. Cusco, Perú.
- Bravo, P.W.; M. Fowler; G. Stabenfeldt. y Lasley, B. 1990. Ovarian follicular dynamics in the llama. *Biol Reprod*.
- Bravo, P.W.; Stabenfeldt, G.; Lasley, B. y Fowler, M. 1991. The effect of ovarian follicle size on pituitary and ovarian responses to copulation in domesticated South American Camelids. *Biol Reprod*.
- Bravo, P.W.; Stanbenfeldt, G.; Fowler, M. y Lasley, B. 1992. Pituitary response to repeated copulation and/or gonadotropin-releasing hormone administration in llamas and alpacas. *Biol Reprod*.
- Bravo, P.W. y Varela, M. 1993. Prenatal development of the alpaca (*Lama pacos*). *Anim Reprod Sci*.



- Bravo, P.W.; Moscoso, J.; Ordóñez, C. y Alarcón, V. 1996. Transport of spermatozoa and ova in female alpaca. *Anim Reprod Sci.*
- Bravo, W.; Flores, U.; Ordóñez, C. 1997. Effect of repeated Collection on semen characteristics of alpacas. *Biol Reprod.* 57: 520 – 524.
- Bravo, W.; Pacheco, C.; Quispe, G.; Vilcapza, L.; Ordoñez, C. 1999. Degelification of alpaca semen and the effect of dilution rates on artificial insemination outcome. *Archives of Andrology.* 43: 239-246.
- Bravo, W.; Ccallo, M.; Gárnica, J. 2000. The effect of enzymes on semen viscosity in llamas and alpacas. *Small Ruminant Research.* 38: 91:95.
- Bravo, P.W. y Mayta, M. 2000. Growth of the conceptus in alpacas. *Amer J Vet Res.*
- Brown, B. 2000. A review on reproduction in South American camelids. *Anim Reprod Sci.*
- Bravo, W. 2002. *The Reproductive Process of South American Camelids.* Ed. Framagann Graphics, Patti eddington. UT. USA. 100 p.
- Calderón, W.; Sumar, J.; Franco, E. 1968. Avances en la inseminación artificial de las alpacas (*Lama pacos*). *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.* 22: 19 – 35.
- Cárdenas, O.; Ratto, M.; Cordero, A. y Huanca, W. 2002. Determinación de la fertilidad en llamas con un servicio, mediante conducta sexual y ecografía. *Rev Inv Vet. Perú. Supl.*
- Chaves, M.G.; Aba, M.; Agüero, A.; Egey, J.; Berestin, V. y Rutter, B. 2002. Ovarian follicular wave pattern and the effect of exogenous progesterone on follicular activity in non-mated llamas. *Anim Reprod Sci.*
- Chen, B.; Yuen, Z.; Pan, G. 1985 Semen-induced ovulation in the bactrian camel (*Camelus bactrianus*) *J Reprod Fert.* 73: 335 – 338.
- Chipayo Y., Leyva V. y García W. 2003, EFECTO DEL ESTRADIOL EN EL PERIODO DE RECONOCIMIENTO MATERNAL DE LA PREÑEZ SOBRE LA SUPERVIVENCIA EMBRIONARIA EN ALPACAS. *Rev Inv Vet Perú* 14



(2): 111-118 1

- DAVALOS, R. y OLAZABAL, J. 2002. Evaluación de dos formas de colección de semen en alpacas. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 13 (2): 98-99.
- De la Vega, D. 1996. Efecto de la concentración espermática y la hora de inseminación artificial con semen fresco sobre el porcentaje de gestación en alpacas. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Puno: Univ. Nac. del Altiplano. 54 p.
- Fernández Baca, S. 1971. La Alpaca. Reproducción y crianza. Boletín N° 7. IVITA. Fac. Nac. Mayor de San Marcos. Lima.
- Fernández Baca, S. 1993. Manipulation of reproductive functions in male and female New World camelids. *Anim Reprod Sci.*
- Fernández Baca, S.; Hansel, W y Novoa, C. 1970. Embryonic mortality in the Alpaca. *Biol Reprod.*
- Fernández Baca, S. y Calderón, M. 1966. Métodos de colección de semen de la alpaca. *Rev. Fac. Med. Vet. UNMSM.* Vol. 18-20: 13-26.
- Fernández-Baca, S.; C. Novoa. 1968. Conducta sexual de la alpaca en empadre a campo. *Mem. Asoc. Latinoamer. Prod. Anim.* 3: 7-20.
- Fernández Baca, S.; Sumar, J. y Novoa, C. 1975. Actividad funcional del ovario y cuerno uterino en la alpaca. An. V Reunión A.L.P.A. Venezuela. En: Resúmenes de Proyectos de Investigación realizados por la UNMSM (1975-1979). Tomo II.
- Fernández Baca, S.; Hansel, W.; Saatman, R.; Sumar, J. y Novoa, C. 1979. Differential luteolytic effects of right and left uterine horns in the alpaca. *Biol Reprod.*
- Florez. E., 1995 Inseminacion Artificial En Alpacas (*Lama Pacos*) Via Laparoscopica Y Via Cervical. Cusco: Tesis FAZ-UNSAAC;1995
- Fowler, M.; Bravo, W. 2010. *Medicine and Surgery of camelids.* 3ed. Editorial Wiley-Blackwell. Estados Unidos.
- Fukuda, M.; Fukuda, K.; Andersen, C.; Byskov, A. 2000. Right-sided ovulation favours pregnancy more than left-sided ovulation. *Hum Reprod.* 15:1921-6.



- Fuster, M. R. (2016). Efecto luteotrófico de OIF/NGF en llamas. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 24(2), 101-106.
- Garnica, J.; Achata R.; Bravo, W. 1993. Physical and biochemical characteristics of alpaca semen. *Anim Reprod Sci*. 32: 85 – 90.
- Geres, D.; Zevrnja, B.; Zobel, R.; Vulic, B.; Staklarevic, N. 2011. Asymmetrical functional activities of ovaries and tubular part of reproductive organs of dairy cows. *Veterinarski Archiv*. 81:187-98.
- Greenwald, G. y Roy, S. 1994. Follicular development and its control. In: *The Physiology of reproduction*. 2nd edition. Edit. Knobil and J. Nellie. Raven Press. New York.
- Hafez, B. 2000. Reproducción e Inseminación Artificial en animales. 7º ed. México. Mc Graw – Hill. 519 p.
- Hanco E.G., Llacsá J., Quispe Y.M., Pérez M.G., Luque N., Pérez U.H. Dinámica Follicular Ovárica En Alpacas De La Raza Suri. *Spermova* 2015; 5(1): 51 - 54
- Huanca, W. 1997. Nutrición y Reproducción. En: *I Symposium Internacional: Avances en reproducción de rumiantes*. Memorias. Lima.
- Huanca, W.; Cárdenas, O.; Olazábal, C.; Ratto, M. y Adams, G. 2001. Efecto hormonal y empadre sobre el intervalo a la ovulación en llamas. *Rev Inv Vet. Perú. Supl*.
- Huanca, W. (2012). Biotecnologías reproductivas en camélidos sudamericanos domésticos como alternativas para la mejora genética. In *XVI Congreso Venezolano de Producción e industria Animal*, Asociación Venezolana de Producción Animal.
- Huanca Mamani, T., Ccopa, J., Mamani Cato, R. H., & Sumar, J. (2018). Impacto de la inducción de la ovulación en la aplicación de inseminación artificial y múltiple ovulación en transferencia de embriones en camélidos. *Spermova*.
- INIA, 2012 Libro resumen de ponencias. Primer curso internacional de biotecnología reproductiva en camélidos domésticos-Inseminación artificial;
- Knight, T.; Ridland, M.; Scott, I.; Death, A. y Wyeth, T. 1995. Foetal mortality at different stages of gestation in alpacas (*Lama pacos*) and the associated changes



- in progesterone concentrations. Anim Reprod Sci.
- Leyva V, y Ludeña, H 1977.; Estudio de tratamientos en alpacas afectadas con metritis. Compendiado en Resúmenes de Proyectos de Investigación (1980-1981), UNMSM. Tomo III: 242.
- Leyva, V. y García, W. 1999. Efecto de la Progesterona exógena sobre la función del Cuerpo Lúteo de Alpacas. En: II Congreso mundial sobre Camélidos. Cusco, Perú.
- Leyva,V. y García, W. 1999a. Efecto de la Progesterona exógena sobre la función del cuerpo lúteo de alpacas. En: II Congreso Mundial sobre Camélidos. Resumen. p. 87. Cusco, Perú.
- Leyva,V. y García, W. 1999b. Efecto de la Prostaglandina sobre la vida del cuerpo lúteo en alpacas. En: II Congreso Mundial sobre Camélidos. Resumen. Cusco. p. 88.
- Leyva,V. y García, W. 1999c. Efecto de la GnRH sobre la fertilización y sobrevivencia embrionaria en alpacas. En: II Congreso Mundial sobre Camélidos. Resumen. Cusco. p. 90.
- Leyva,V y García, W. 1999d. Efecto de la Progesterona exógena y endógena en alpacas en celo sobre la ovulación, fertilización y gestación. En: II Congreso Mundial sobre Camélidos. Resumen. Cusco. p. 89.
- Leyva,V. y García, W. 2000. Efecto del estradiol (E2) en la fertilización y sobrevivencia embrionaria en alpacas. En: XV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. Resumen. Cusco. 22-23.
- Ludeña, H. 1979. Influencia de la flora bacteriana cuantitativa vaginal sobre la fertilidad en alpacas. En: Libro de Res. de proyectos de investigación realizados por UNMSM (1975-1979) Tomo II.
- Ludeña, H.; Barsallo, J. y Leyva, V. 1979. Incidencia de infecciones genitales en alpacas. En: Libro de Res. de proyectos de investigación realizados por UNMSM (1975-1979) Tomo II.
- Mogrovejo, D. 1952. Estudio del semen de la alpaca. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 27 p.



- Murdoch, W. 1995. Programmed cell death in preovulatory ovine follicles. *Biol Reprod.*
- Novoa, C. 1989. Reproducción. In: Simposio de producción de alpacas y llamas. XII Reunión Científica Anual. APPA. Perú.
- Novoa, C. 1991. Fisiología de la Reproducción de la hembra. In: Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. Cap III. Edi. Fernández Baca, S. Santiago.
- Ordóñez C., Cucho H., Ampuero E., Antezana W., Cayo S., 2013 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DE ALPACAS CON SEMEN FRESCO, REFRIGERADO Y DESCONGELADO COLECTADO POR ELECTROEYACULACIÓN. *Spermova*; 3(1): 65 - 66
- Parraguez, V.; Cortéz, S; Gazitúa, G.; MacNiven, V. y Raggi, L. 1997. Early pregnancy diagnosis in alpaca (*Lama pacos*) and llama (*Lama glama*) by ultrasound. *Anim Reprod Sci.*
- Perez, G., Garcia W., Capcha A., Pacheco J. 2004. Evaluación de la Capacidad Fecundante de los Espermatozoides (conducto deferente) Conservados de Alpaca. XVII Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias del Perú. Tacna - Perú.
- Perez Guerra, U. H., Bustamante Quispe, C. W., Luque Mamani, N., Huayta Arizaca, R. F., Condori Chuchi, E. A., Catacora Flores, N. L., & Pérez Durand, M. G. (2021). Characterization ultrasonographic B-mode and Doppler of the corpus luteum in llamas. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 8(1), 3-11.
- Perez-Guerra, U. H., Quispe, Y. M., Gonzáles, H. I., Luque, N., Ruelas, D. A., Carretero, M. I., Gutiérrez-Reinoso, M. A., et al. (2022). Ovarian Follicular Dynamics and Its Functional Significance in Relation with Follicle Deviation, Vaginal Cytology, and Hormone Profiles in Llamas (*Lama glama*). *Animals*, 12(23), 3299. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/ani12233299>
- Quintano, J. 2002. Determinación de la sobrevivencia de los espermatozoides de alpaca (*Lama pacos*) colectados del conducto deferente con el uso de tres dilutores. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Puno: Univ. Nacional del Altiplano. 48 p.
- Quina E. 2008. Avances en Inseminación Artificial en la zona de Lampa - Puno. XXXI



- Reunion cientifica de Producción Animal (APPA) UNALM- Lima, Octubre 2008.
- Ratto M., Fernández A., Ulloa C., Silva M., Valderrama X., 2013 Factor Inductor De Ovulacion (Ngf) Presente En El Plasma Seminal De Llamas: Su Rol En El Desarrollo Del Cuerpo Luteo, 10° Simposio Internacional de Reproducción Animal.
- Ratto, M. H., Silva, M., Huanca, T., Cordero, A., & Huanca, W. (2015). Inducción de superovulación en camélidos. *Spermova*, 5, 253-257.
- Ríos, M. 1985. Presencia de un factor de inducción de la ovulación en el semen de alpaca y toro. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos. 30p.
- Rosales, A.; Avalos, A.; Vergara, M.; Hernández, O.; Ballesteros, L.; García, R.; Ortíz, V.; Rosado, A. 2000. *Multiparametric study of atresia in ewe antral follicles: Histology, flow cytometry, internucleosomal DNA fragmentation, and lysosomal enzyme activities in granulosa cells and follicular fluid.* Mol Reprod.
- San Martín, M.; Copaira, M.; Zúñiga, J.; Rodríguez, R.; Bustinza, G. y Acosta, L. 1968. Aspects of reproduction in the alpaca. *J Reprod Fertil.*
- Servicio Nacional de Metereologia e Hidrologia del Peru 2015.
- Skidmore, J. A., Morton, K. M., & Billah, M. (2013). Artificial insemination in dromedary camels. *Animal Reproduction Science*, 136(3), 178-186.
- Smith, G.; Jackson, L. y Foster, D. 2002. Leptin regulation of reproductive function and fertility. *Theriogenology.*
- Solís, Ramón, 1997, Capítulo IX: “Estudio tecnológico de la carne de alpaca y llama,” Producción de Camélidos Sudamericanos (Cerro de Pasco, Perú).
- Sumar, J. 1985. Reproductive physiology in South American camelids. En: *Genetics of Reproduction in Sheep.* Edit by Land, R; Robinson, S. London: Butterwothts. p 81 – 95.
- Sumar, J. 1989. Anatomía ultrasónica del aparato genital de la alpaca hembra. En: *Resum XII Reunión Cient Anu Asoc Peruana Prod. Anim. Perú.* Lima.
- Sumar, J. 1997. Avances y Perspectivas en Reproducción de Camélidos. En: *Memorias*



- del I Symposium Internacional Avances en Reproducción de Rumiantes. Lima.
- Sumar, J. 2000. Llamas and Alpacas. In: *Reproduction in farm animals*. Edit by Hafez, ESE. 7th edition. USA.
- Sumar, J. 1991. In situ observation in the ovaries of llamas and alpacas by use of a laparoscopic technique. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 199: 1159 – 1163.
- Sumar J. y Leyva V. 1979. Relación entre la ubicación del cuerpo lúteo y la localización del embrión en la llama (*Lama glama*). En: Resum de Proyec. de Inv. realizados por la UNMSM (1975-1979). Lima. Tomo II.
- Sumar J, y Leyva V. 1981. Colección de semen mediante la vagina artificial en alpaca. En: Resúmenes IV Conf. Internacional en Camélidos Sudamericanos. Punta Arenas, Chile
- Sumar, J. y Alarcón, V. 1989. Estímulo coital y fertilidad en alpacas. En: Resum XII Reunión Cient Anu Asoc Peruana Prod. Anim. Perú. Lima.
- Vaughan, J.; D’Occhio, M y Macmillan, K. 2003. Ovarian follicular inter-wave intervals in Alpacas. In: 14th International Congress on Animal Reproduction. Abstract. Stockholm.
- Vaughan, J.; Mihm, M.; Wittek, T. 2013. Factors influencing embryo transfer success in alpacas-A retrospective study. *Animal Reproduction Science*. 136:194-204.
- Vivanco, W.; Cárdenas, H. y Bindon, B. 2006. Relación entre la duración de la cópula y momento de ovulación en alpacas. En: Resum XII Reunión Cient Anu Asoc Peruana Prod. Anim. Perú. Lima.
- Vivanco, W.; Cárdenas, H.; Bindon, B. 1985. Relación entre la duración de la cópula y momento de ovulación en alpacas. En: Resum XII Reunión Cient Anu Asoc Peruana Prod. Anim. Perú. Lima. p.19.
- Walker, S.; Shille, V.; Munro, C.; Papkoff, H.; Stabenfeldt, G. 1983. Ovarian and endocrine responses in the cat after coitus. *J Reprod Fert.* 68: 29 – 39.
- Wani, N. A., Billah, M., & Skidmore, J. A. (2008). Studies on liquefaction and storage of ejaculated dromedary camel (*Camelus dromedarius*) semen. *Animal Reproduction*



Science, 109(1-4), 309-318.

Webb, R.; Royal, M.; Gong, J.; Garnsworthy, P. 1999. The influence of nutrition on fertility. *Cattle Practice*. 7:227-234

Youngquist, R.; Threlfall, W. 2007. Current therapy in large animal Theriogenology. Saunders Elseiver. 2ed. Unite States of American.

Zhao, X.; Li X.; Chen, B. 2001. Isolation of ovulation – inducing factors in the seminal plasma of Bactrian camel (*Camelus bactrianus*) by DEAE – cellulosae chromatography. *Reprod Domestic Anim* 36 (3 – 4): 177 – 181.

Zeuner, A.; Müller, K.; Reguszynski, K. y Jewgenow, K. 2002. Apoptosis within bovine follicular cells and its effects on oocyte development during in vitro maturation. *Theriogenology*.

Yeste, M. (2016). Sperm cryopreservation update: Cryodamage, markers, and factors affecting the sperm freezability in pigs. *Theriogenology*, 85(1), 47-64.



ANEXOS

Anexo 1

Propietario	N°	ALPACAS MULTIPARAS							
		Aspectos Generales							
		Arete	Clase	Edad	Estado	Condic. Corp.	Veces IA	Fecha de IA	Ubic. Folic.
Sumac Pacocha	1	5396	M	BLL	VCC	R	1	16-mar.	D
	2	0413	M	BLL		R	2	7-feb.	D
								18-mar.	I
	3	1487		BLL	V	B	1	12-feb.	I
	4	2054	M	4D	VCC	R	1	31-ene.	D
5	5517		4D		R	1	7-feb.	D	
MARIO	6	1820	M	4D	VCC	R	1	17-ene.	D
ANDRES	7	6450	M	4D	VCC	R	1	9-mar.	D
SANTOS	8	5393	M	4D	VCC	R	1	21-mar.	I
CLAUDIO	9	6899	M	BLL	VCC	R	1	24-mar.	D
IGNACIO	10	052	M	4D	VCC	R	1	14-feb.	I
MARIO	11	1397	M	BLL	P	MF	1	9-mar.	i
ADOLFO	12	3553	M	4D	VCC	R	2	26-ene.	I
								23-feb.	D
MARIO	13	3556	M	BLL	VCC	R	2	30-ene.	I
								11-mar.	D
MARIO	14	3557	M	BLL	VCC	R	1	30-ene.	I
MARIO	15	3558	M	BLL	P	R	1	13-mar.	D
MARIO	16	3559	M	BLL	P	R	1	8-mar.	I
MARIO	17	6491	M	4D	VCC	R	1	7-feb.	I

Anexo 2

Propietario	ALPACAS PRIMIPARAS								
	N°	Aspectos Generales							
		Arete	Clase	Edad	Estado	Condic. Corp.	Veces IA	Fecha de IA	Ubic. Folic.
Sumac Pacocha	1	J116	P	2D	V	R	1	25-ene.	I
	2	0419	P	DLM	V	R	1	31-ene.	D
	3	5693	P	DLM	V	R	1	9-mar.	D
ANDRES	4	0608	P	DL	V	R	1	9-mar.	D
ANDRES	5	1010	P	DL	V	B	1	11-mar.	D
MARIO	6	1823	P	2D	V	B	1	22-ene.	I
ANDRES	7	7220	P	2D	V	R	1	5-mar.	I
SANTOS	8	5394	P	2D	V	R	1	16-mar.	D
CLAUDIO	9	7036	P	2D	V	R	1	31-mar.	D
IGNACIO	10	065	P	2D	V	R	1	30-ene.	D
MARIO	11	1710	P	2D	V	R	2	21-ene.	I
								23-feb.	I
MARIO	12	3554	P	2D	V	R	1	8-feb.	D
JULIA	13	3566	P	2D	V	R	1	30-ene.	D
ALEDIO	14	3568	P	2D	V	R	2	20-ene.	D
								8-mar.	I
ALEDIO	15	3569	P	2D	V	R	1	26-ene.	D
ALEDIO	16	3580	P	2D	V	R	2	20-ene.	D
								11-mar.	D
ALEDIO	17	6841	P	2D	V	B	1	21-ene.	D

Anexo 3

Propietario	N°	ALPACAS MULTIPARAS					
		Aspectos Generales					
		Arete	Clase	Edad	Fecha de Eco	T F al IA	Tamaño folicular
Sumac Pacocha	1	5396	M	BLL	12-mar.	8.60	7
	2	0413	M	BLL	5-feb.	6.80	6
					16-mar.	8.80	8
	3	1487		BLL	10-feb.	7.80	7
	4	2054	M	4D	29-ene.	10.80	10
5	5517		4D	5-feb.	6.80	6	
MARIO	6	1820	M	4D	17-ene.	6.00	6
ANDRES	7	6450	M	4D	5-mar.	8.60	7
SANTOS	8	5393	M	4D	12-mar.	10.60	7
CLAUDIO	9	6899	M	BLL	20-mar.	7.60	6
IGNACIO	10	052	M	4D	11-feb.	8.20	7
MARIO	11	1397	M	BLL	5-mar.	8.60	7
ADOLFO	12	3553	M	4D	25-ene.	7.40	7
					21-feb.	7.80	7
MARIO	13	3556	M	BLL	25-ene.	9.00	7
					5-mar.	10.40	8
MARIO	14	3557	M	BLL	25-ene.	7.00	5
MARIO	15	3558	M	BLL	11-mar.	7.80	7
MARIO	16	3559	M	BLL	5-mar.	9.20	8
MARIO	17	6491	M	4D	5-feb.	8.80	8

Anexo 4

Propietario	N°	ALPACAS PRIMIPARAS					
		Aspectos Generales					
		Arete	Clase	Edad	Fecha de Eco	T F al IA	Tamaño folicular
Sumac Pacocha	1	J116	P	2D	24-ene.	7.40	7
	2	0419	P	DLM	29-ene.	8.80	8
	3	5693	P	DLM	4-mar.	10.60	7
ANDRES	4	0608	P	DL	5-mar.	8.60	7
ANDRES	5	1010	P	DL	5-mar.	10.40	6
MARIO	6	1823	P	2D	17-ene.	11.00	9
ANDRES	7	7220	P	2D	24-feb.	8.60	5
SANTOS	8	5394	P	2D	12-mar.	8.60	7
CLAUDIO	9	7036	P	2D	25-mar.	8.40	6
IGNACIO	10	065	P	2D	25-ene.	8.00	6
MARIO	11	1710	P	2D	19-ene.	8.80	8
					21-feb.	8.80	8
MARIO	12	3554	P	2D	5-feb.	8.20	7
JULIA	13	3566	P	2D	25-ene.	7.00	5
					19-ene.	7.40	7
ALEDIO	14	3568	P	2D	5-mar.	9.20	8
					25-ene.	7.40	5
ALEDIO	15	3569	P	2D	19-ene.	6.40	4
					5-mar.	8.40	6
ALEDIO	16	3580	P	2D	19-ene.	6.40	4
ALEDIO	17	6841	P	2D	19-ene.	7.80	7

Anexo 5

CAMPAÑA DE INSEMINACION ARTIFICIAL DEL 2009									
Propietario	N°	ALPACA HEMBRA MULTIPARAS							
		Aspectos Generales			Carac. Reproductivas				
		Arete	Clase	Edad	Fecha de Eco	T F al IA	Tamaño folicular	C.U . ant de IA	Caract . Utero
Sumac Pacocha	1	5396	M	BLL	12-mar.	8.60	7	T	LT
	2	0413	M	BLL	5-feb.	6.80	6	LT	T
					16-mar.	8.80	8	T	T
	3	1487		BLL	10-feb.	7.80	7	LT	F
	4	2054	M	4D	29-ene.	10.80	10	LT	T
5	5517		4D	5-feb.	6.80	6	T	T	
MARIO	6	1820	M	4D	17-ene.	6.00	6	T	T
ANDRES	7	6450	M	4D	5-mar.	8.60	7	T	LT
SANTOS	8	5393	M	4D	12-mar.	10.60	7	LT	LT
CLAUDIO	9	6899	M	BLL	20-mar.	7.60	6	T	LT
IGNACIO	10	052	M	4D	11-feb.	8.20	7	F	F
MARIO	11	1397	M	BLL	5-mar.	8.60	7	f	f
ADOLFO	12	3553	M	4D	25-ene.	7.40	7	LT	T
					21-feb.	7.80	7	T	F



MARIO	1 3	3556	M	BLL	25-ene.	9.00	7	LT	T
	5-mar.				10.40	8	LT	t	
MARIO	1 4	3557	M	BLL	25-ene.	7.00	5	F	F
MARIO	1 5	3558	M	BLL	11-mar.	7.80	7	F	T
MARIO	1 6	3559	M	BLL	5-mar.	9.20	8	LT	F
MARIO	1 7	6491	M	4D	5-feb.	8.80	8	T	F

Anexo 6

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA PRIMIPARAS							
		Aspectos Generales			Carac. Reproductivas				
		Arete	Clase	Edad	Fecha de Eco	T F al IA	Tamaño folicular	C.U . ant de IA	Caract . Utero
Sumac Pacocha	1	J116	P	2D	24-ene.	7.40	7	LT	F
	2	0419	P	DL M	29-ene.	8.80	8	T	T
	3	5693	P	DL M	4-mar.	10.60	7	LT	T
ANDRES	4	0608	P	DL	5-mar.	8.60	7	T	T
ANDRES	5	1010	P	DL	5-mar.	10.40	6	T	F
MARIO	6	1823	P	2D	17-ene.	11.00	9	F	T
ANDRES	7	7220	P	2D	24-feb.	8.60	5	T	T
SANTOS	8	5394	P	2D	12-mar.	8.60	7	LT	LT
CLAUDIO	9	7036	P	2D	25-mar.	8.40	6	LT	T
IGNACIO	10	065	P	2D	25-ene.	8.00	6	F	T
MARIO	11	1710	P	2D	19-ene.	8.80	8	T	T
					21-feb.	8.80	8	F	T
MARIO	12	3554	P	2D	5-feb.	8.20	7	T	LT
JULIA	13	3566	P	2D	25-ene.	7.00	5	F	F



ALEDIO	1 4	3568	P	2D	19- ene.	7.40	7	F	F
					5-mar.	9.20	8	T	F
ALEDIO	1 5	3569	P	2D	25- ene.	7.40	5	LT	T
ALEDIO	1 6	3580	P	2D	19- ene.	6.40	4	LT	F
					5-mar.	8.40	6	T	T
ALEDIO	1 7	6841	P	2D	19- ene.	7.80	7	F	LT



Anexo 7

CAMPAÑA DE INSEMINACION ARTIFICIAL DEL 2009								
Propietario	N°	ALPACA MULTIPARAS			DIAGNÓSTICO			TOTAL
		Aspectos Generales			Fecha	Mediante	Estado	
		Arete	Clase	Edad				
Sumac Pacocha	1	5396	M	BLL	5-abr.	EC	P	1
	2	0413	M	BLL	16-mar.	EC	V	
					8-abr.	EC	XD	
	3	1487		BLL	16-mar.	EC	P	1
	4	2054	M	4D	4-mar.	EC	P	1
5	5517		4D	4-mar.	EC	V		
MARIO	6	1820	M	4D	11-feb.	EC	P	1
ANDRES	7	6450	M	4D	5-abr.	EC	XD	
SANTOS	8	5393	M	4D	5-abr.	EC	P	
CLAUDIO	9	6899	M	BLL			XD	
IGNACIO	10	052	M	4D	8M	EC	P	1
MARIO	11	1397	M	BLL	18-mar.	EC	XD	
ADOLFO	12	3553	M	4D	21-feb.	EC	V	1
					28-mar.	EC	P	
MARIO	13	3556	M	BLL	5-mar.	EC	V	
							XD	
MARIO	14	3557	M	BLL	24-feb.	EC	P	1
MARIO	15	3558	M	BLL			XD	
MARIO	16	3559	M	BLL	18-ene.	EC	P	1
MARIO	17	6491	M	4D	6-mar.	EC	P	1



Anexo 8

Propietario	N°	ALPACA PRIMIPARAS			DIAGNÓSTICO			TOTAL
		Aspectos Generales			Fecha	Mediante	Estado	
		Arete	Clase	Edad				
Sumac Pacocha	1	J116	P	2D	22-feb.	EC	P	1
	2	0419	P	DLM	4-mar.	EC	P	1
	3	5693	P	DLM	8-abr.	EC	V	
ANDRES	4	0608	P	DL	25-ene.	EC	P	1
ANDRES	5	1010	P	DL	25-mar.	EC	P	1
MARIO	6	1823	P	2D	11-feb.	EC	P	1
ANDRES	7	7220	P	2D	5-abr.	EC	XD	
SANTOS	8	5394	P	2D	5-abr.	EC	P	1
CLAUDIO	9	7036	P	2D			XD	
IGNACIO	10	065	P	2D		EC	P	1
MARIO	11	1710	P	2D	21-feb.	EC	V	1
					11-mar.	EC	P	
MARIO	12	3554	P	2D	5-mar.	EC	P	1
JULIA	13	3566	P	2D	24-feb.	EC	P	1
ALEDIO	14	3568	P	2D	5-mar.	EC	V	1
					7-abr.	m	P	
ALEDIO	15	3569	P	2D	21-feb.	EC	P	1
ALEDIO	16	3580	P	2D	5-mar.	EC	V	
					7-abr.	m	AM	
ALEDIO	17	6841	P	2D	5-mar.	EC	P	1

Anexo 9

CAMPAÑA DE INSEMINACION ARTIFICIAL DEL 2009								
Propietario	N°	ALPACA MULTIPARAS						TOTAL
		Aspectos Generales						
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Mediante	Estado	
Sumac Pacocha	1	5396	M	BLL	1	EC	P	1
	2	0413	M	BLL	2	EC	V	
						EC	XD	
	3	1487		BLL	1	EC	P	1
	4	2054	M	4D	1	EC	P	1
5	5517		4D	1	EC	V		
MARIO	6	1820	M	4D	1	EC	P	1
ANDRES	7	6450	M	4D	1	EC	XD	
SANTOS	8	5393	M	4D	1	EC	P	
CLAUDIO	9	6899	M	BLL	1		XD	
IGNACIO	10	052	M	4D	1	EC	P	1
MARIO	11	1397	M	BLL	1	EC	XD	
ADOLFO	12	3553	M	4D	2	EC	V	1
						EC	P	
MARIO	13	3556	M	BLL	2	EC	V	
							XD	
MARIO	14	3557	M	BLL	1	EC	P	1
MARIO	15	3558	M	BLL	1		XD	
MARIO	16	3559	M	BLL	1	EC	P	1
MARIO	17	6491	M	4D	1	EC	P	1



Anexo 10

Propietario	N°	ALPACA PRIMIPARAS						TOTAL
		Aspectos Generales						
		Arete	Clase	Edad	Veces IA	Mediante	Estado	
Sumac Pacocha	1	J116	P	2D	1	EC	P	1
	2	0419	P	DLM	1	EC	P	1
	3	5693	P	DLM	1	EC	V	
ANDRES	4	0608	P	DL	1	EC	P	1
ANDRES	5	1010	P	DL	1	EC	P	1
MARIO	6	1823	P	2D	1	EC	P	1
ANDRES	7	7220	P	2D	1	EC	XD	
SANTOS	8	5394	P	2D	1	EC	P	1
CLAUDIO	9	7036	P	2D	1		XD	
IGNACIO	10	065	P	2D	1	EC	P	1
MARIO	11	1710	P	2D	2	EC	V	1
						EC	P	
MARIO	12	3554	P	2D	1	EC	P	1
JULIA	13	3566	P	2D	1	EC	P	1
ALEDIO	14	3568	P	2D	2	EC	V	1
						m	P	
ALEDIO	15	3569	P	2D	1	EC	P	1
ALEDIO	16	3580	P	2D	2	EC	V	
						m	AM	
ALEDIO	17	6841	P	2D	1	EC	P	1



Anexo 11

CAMPAÑA DE INSEMINACION ARTIFICIAL DEL 2009										
Propietario	N°	ALPACA MULTIPARAS				DIAGNÓSTICO			TOTAL	
		Aspectos Generales				Fecha	Mediante	Estado		
		Arete	Clase	Edad	Ubic. Folic.					
Sumac Pacocha	1	5396	M	BLL	D	5-abr.	EC	P	1	
	2	0413	M	BLL	D	16-mar.	EC	V		
					I	8-abr.	EC	XD		
	3	1487			BLL	I	16-mar.	EC	P	1
	4	2054	M	4D	D	4-mar.	EC	P	1	
5	5517			4D	D	4-mar.	EC	V		
MARIO	6	1820	M	4D	D	11-feb.	EC	P	1	
ANDRES	7	6450	M	4D	D	5-abr.	EC	XD		
SANTOS	8	5393	M	4D	I	5-abr.	EC	P		
CLAUDIO	9	6899	M	BLL	D			XD		
IGNACIO	10	052	M	4D	I	8M	EC	P	1	
MARIO	11	1397	M	BLL	i	18-mar.	EC	XD		
ADOLFO	12	3553	M	4D	I	21-feb.	EC	V	1	
					D	28-mar.	EC	P		
MARIO	13	3556	M	BLL	I	5-mar.	EC	V		
					D			XD		
MARIO	14	3557	M	BLL	I	24-	EC	P	1	



						feb.			
MARIO	15	3558	M	BLL	D			XD	
MARIO	16	3559	M	BLL	I	18- ene.	EC	P	1
MARIO	17	6491	M	4D	I	6- mar.	EC	P	1

Anexo 12

Propietario	N°	ALPACA HEMBRA PRIMEPARAS				DIAGNÓSTICO			TOTAL
		Aspectos Generales				Fecha	Mediante	Estado	
		Arete	Clase	Edad	Ubic. Folic.				
Sumac Pacocha	1	J116	P	2D	I	22- feb.	EC	P	1
	2	0419	P	DLM	D	4- mar.	EC	P	1
	3	5693	P	DLM	D	8-abr.	EC	V	
ANDRES	4	0608	P	DL	D	25- ene.	EC	P	1
ANDRES	5	1010	P	DL	D	25- mar.	EC	P	1
MARIO	6	1823	P	2D	I	11- feb.	EC	P	1
ANDRES	7	7220	P	2D	I	5-abr.	EC	XD	
SANTOS	8	5394	P	2D	D	5-abr.	EC	P	1
CLAUDIO	9	7036	P	2D	D			XD	
IGNACIO	10	065	P	2D	D		EC	P	1
MARIO	11	1710	P	2D	I	21- feb.	EC	V	1
					I	11- mar.	EC	P	
MARIO	12	3554	P	2D	D	5- mar.	EC	P	1
JULIA	13	3566	P	2D	D	24- feb.	EC	P	1
ALEDIO	14	3568	P	2D	D	5- mar.	EC	V	1
					I	7-abr.	m	P	



ALEDIO	15	3569	P	2D	D	21- feb.	EC	P	1
ALEDIO	16	3580	P	2D	D	5- mar.	EC	V	
					D	7-abr.	m	AM	
ALEDIO	17	6841	P	2D	D	5- mar.	EC	P	1

Anexo 13 Fotografías

Foto 1

Grupo de alpacas hembras



Foto 2

Grupo de alpacas machos



Foto 3

Preparación de la vagina artificial.



Foto 4

Armado del maniquí para la colecta de semen



Foto 5

Colecta de semen



Foto 6

Semen colectado



Foto 7

Conteo de espermatozoides

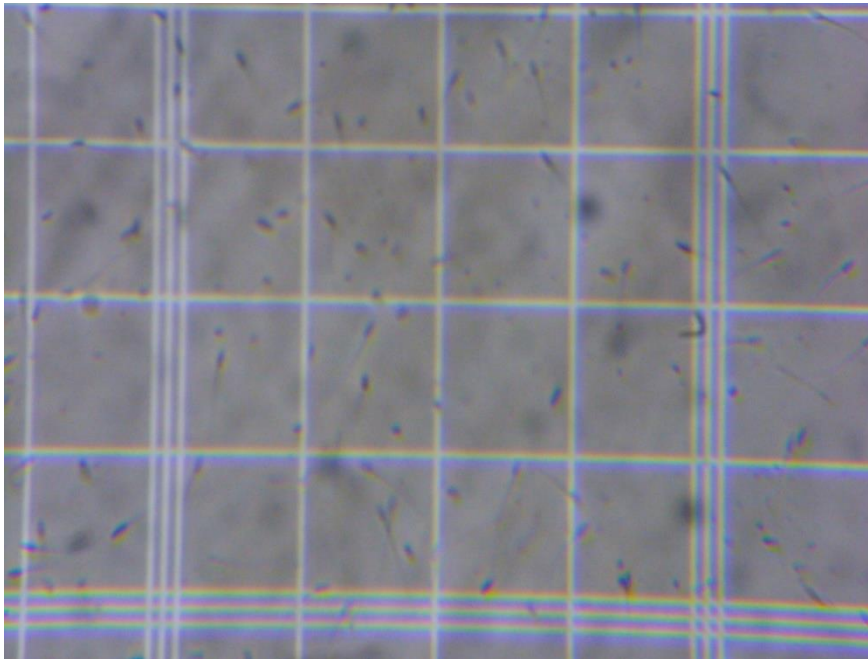


Foto 8

Ecografía



Foto 9

Inseminación artificial



Foto 10

Inseminación artificial, aplicación de semen



Foto 11

Diagnostico de gestación





Anexo 14: Declaración jurada de autenticidad de tesis.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo José Hermán Melger Chura
identificado con DNI 41909462 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Porcentaje de gestación en Alpacas (Vicugna Pacos)
Primíparas y multíparas a la inseminación artificial
con semen colectado por vagina artificial"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 16 de Enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



Anexo 15: Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el Repositorio Institucional.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo José Hernán Melgar Chura,
identificado con DNI 41909462 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Porcentaje de gestación en Alpacas (Virugna Pacas) primíparas y multiparas a la inseminación artificial con semen Colectado por vagina artificial"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 16 de Enero del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella