



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Sede Santo Domingo

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

**UTILIZACIÓN DE PLASMA SEMINAL COMO FACTOR DE INDUCCIÓN A LA
OVULACIÓN EN LLAMAS (*Lama glama*)**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el
Grado de Magister en Producción Animal

AUTOR:

Edwin Orlando Pino Panchi

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. PhD. Francisco Iván Caiza De La Cueva

Santo Domingo – Ecuador

Mayo – 2015

**UTILIZACIÓN DE PLASMA SEMINAL COMO FACTOR DE INDUCCIÓN A LA
OVULACIÓN EN LLAMAS (*Lama glama*)**

Dr. Ph.D. Francisco Iván Caiza

DIRECTOR DE TESIS

APROBADO

Dra. M.Sc. Luz María Martínez Buñay

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Ph.D. Richar Rodríguez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. PhD. Jorge Eduardo Grijalva Olmedo

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Santo Domingo..... de..... 2015.

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Edwin Orlando Pino Panchi, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Edwin Orlando Pino Panchi

C.I. 0502295983

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Edwin Orlando Pino Panchi, previo a la obtención del Grado de Magister en Producción Animal, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Quito, a los 20 días del mes de enero del 2015

Dr. Ph.D. Francisco Iván Caiza De La Cueva

C.I 1708356546

Agradecimiento

A la Universidad Tecnológica Equinoccial Extensión Santo Domingo, en especial al departamento de postgrados que realizaron el programa de Maestría en Producción Animal

A la Doctora Luz María Martínez, Ingeniera Olga Pérez quienes nos acompañaron y guiaron durante el tiempo de permanencia del programa de estudios.

Al PhD. Francisco Caiza que supo guiar y plasmar sus conocimientos en la dirección y desarrollo de la investigación.

A los miembros de tribunal que se empoderaron con su experiencia y colaboración en la revisión de éste trabajo de tesis.

Al directorio de la Asociación Nacional de Criadores de Llamas del Ecuador "INTIÑAN", quienes confiaron y apoyaron con su contingente en la realización de la investigación.

Dedicatoria

Con amor y respeto a Margarita, Pedro y Daniela, quienes con su paciencia y apoyo ven culminada una etapa de mi vida.

A las comunidades que integran la Asociación Nacional de Criadores de llamas del Ecuador "INTIÑAN"; por quienes se ha realizado esta investigación, en busca de mejoras de la ganadería de camélidos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos de la investigación	4
1.1.1. Objetivo general	4
1.1.2. Objetivos específicos	4
1.2. Hipótesis	4
1.2.1. Hipótesis general.....	4
1.2.2. Hipótesis específica	4

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.2. Marco teórico	7
2.2.1. Camélidos Sudamericanos (CSD).....	7
2.2.1.1. La Llama	8
2.2.2. Comportamiento Sexual.....	9
2.2.3. Ovulación	10
2.2.4. Características generales del semen	11
2.2.4.1. Volumen del eyaculado	11
2.2.4.2. Color del eyaculado	11
2.2.4.3. pH del eyaculado	11
2.2.4.4. Filancia del semen	11
2.2.5. Métodos de colección de semen	12
2.2.5.1. Vagina Artificial	12
2.2.6. Plasma seminal	13

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sitio de estudio	17
3.1.1. Tiempo de duración del estudio	18
3.2. Técnicas, procedimientos, instrumentos y recursos.....	18
3.2.1. Tipo de investigación.....	18
3.2.2. Unidades experimentales.....	18
3.2.3. Materiales y equipos	19
3.2.3.1. En la colección de semen	19
3.2.3.2. En el laboratorio para purificación de plasma seminal.....	19
3.2.3.3. En la aplicación de plasma seminal.....	20
3.2.3.4. Equipos de oficina	20
3.2.4. Recursos económicos y humanos.....	20
3.2.4.1. Recursos económicos	20
3.2.4.2. Recursos humanos.....	20
3.3. Diseño experimental, factores y variables de estudio	21
3.3.1. Factores de estudio.....	21
3.3.2. Diseño experimental.....	21
3.4. Métodos estadísticos	22
3.5. Manejo del experimento.....	22
3.5.1. Colección de semen.....	22
3.5.2. Aplicación de plasma seminal a las hembras.....	23

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Tamaño del folículo.....	24
4.2 Ovulación	25
4.3 Tamaño del cuerpo lúteo	27
4.4 Análisis económico	28

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	30
5.2. Recomendaciones.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	Pág.
Tabla 2.1. Taxonomía de los camélidos sudamericanos	7
Tabla 2.2. Composición del plasma seminal en rumiantes y camélidos los valores son mg/dl	15
Tabla 3.1. Características climáticas de la zona de estudio.....	17
Tabla 3.2. Esquema del análisis de variancia.....	22
Tabla 4.1. Promedios de la variable tamaño de folículo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (Lama glama)”.....	24
Tabla 4.2. Promedios de la variable ovulación en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (Lama glama)”.....	26
Tabla 4.3. Promedios para la variable tamaño de cuerpo lúteo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (Lama glama)”.....	27
Tabla 4.4. Costo en dólares por dosis de plasma seminal frente a hormonas comerciales.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras		Pág.
Figura 4.1.	Promedios de la variable tamaño de folículo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (Lama glama)”	25
Figura 4.2.	Promedios de la variable ovulación en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (Lama glama)”	26
Figura 4.3.	Promedios de la variable tamaño del cuerpo lúteo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (Lama glama)”	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Color de eyaculado.

Anexo 2. Grados de filancia según la dimensión del hilo formado.

Anexo 3. Análisis Bioquímico de plasma seminal.

Anexo 4. Análisis de producción de plasma seminal.

Anexo 5. Estimación del costo de dosis de Hormona comercial.

Anexo 6. Adeva para la variable tamaño de folículo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”.

Anexo 7. Adeva para la variable ovulación en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”.

Anexo 8. Adeva para la variable tamaño de cuerpo lúteo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”.

Anexo 9. Registro de hembras de 2 a 4 años.

Anexo 10. Registro de hembras de 4 a 6 años.

Anexo 11. Registro de hembras de 6 a 8 años.

Anexo 12. Análisis de cultivo bacteriano de plasma seminal.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Sede Santo Domingo

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

UTILIZACIÓN DE PLASMA SEMINAL COMO FACTOR DE INDUCCIÓN A LA OVULACIÓN EN LLAMAS (*Lama glama*)

Autor: Edwin Orlando Pino Panchi

Director: Dr. Ph.D. Francisco Iván Caiza De La Cueva

RESUMEN

La investigación se realizó en 54 llamas hembras de la Asociación INTIÑÁN, se dividió por edades en grupos de 18 animales (T1), 18 (T2), y 18 (T3), se ecografía para detectar folículos igual o mayor a siete milímetros, con ésta condición se aplicó PS en dosis de 0,5 ml por vía intramuscular para inducir la ovulación; entre los 7 y 12 días posteriores a la aplicación del PS por ecografía se determinó la presencia de cuerpo lúteo. Para obtener el semen se seleccionaron 10 machos entre tres y seis años, a los que se colectó por vagina artificial y maniquí de grupa; una vez purificado el PS se almacena en congelación a -20 °C en viales con la dosis a administrar. Los resultados fueron: en la variable tamaño de folículo, el tratamiento tres posee los folículos más grandes en relación a T1 y T2; en la variable ovulación, los tratamientos uno y tres ovularon en su mayoría, en relación a T2; en la variable cuerpo lúteo, el tratamiento uno tiene cuerpos lúteos más grandes en relación a T2 y T3; en ningún tratamiento existió diferencia estadística; el plasma seminal tiene un costo de 0,93 dólares por dosis.

Descriptores: plasma seminal, folículo, cuerpo lúteo, ovulación.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Sede Santo Domingo

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL

USE OF SEMINAL PLASMA AS A FACTOR FOR THE INDUCTION OF OVULATION IN LLAMAS (*Lama glama*)

Author: Edwin Orlando Pino Panchi

Advisor: Dr. Ph.D. Francisco Iván Caiza De La Cueva

SUMMARY

The research is carry out in 54 females llamas at INTIÑÁN Association. They were divided into groups of 18 animals (T1), 18 (T2), and 18 (T3). It is ultrasound to detect follicles greater than or equal to seven millimeters. PS in 0.5 ml doses was applied with this condition by intramuscularly in order to induce an ovulation. After the ultrasound PS application, it is between 7 and 12 days later. This action determined the corpus luteum presence. It was selected to get semen to 10 males between three and six years. It was collected by artificial vagina and rump dummy. Once purified PS, it is stored frozen at 20 ° C in vials dose administered. The results were: the follicle variable size. The third treatment has the largest follicles in relation to T1 and T2. At ovulation variable, one and three treatments ovulated mostly in relation to T2; in the corpus luteum variable. The treatment one has larger lutea bodies in relation to T2 and T3. There wasn't statistical difference in treatments. The seminal plasma has a cost of \$ 0.93 per dose.

Key words: seminal plasma, follicle, ovulation, corpus luteum.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los auquénidos constituyen un grupo importante de rumiantes más próximos a los camellos que a las vacas o a las ovejas, son exclusivos de Sudamérica y están representados por cuatro especies: Doméstica: alpaca (*Vicugna pacos*) y llama (*Lama glama*); Silvestre: guanaco (*Lama guanicoe*) y vicuña (*Vicugna vicugna*); todos adaptados a vida de altura.

Por más de 6000 años, los CSA han sido, física y culturalmente, una característica distintiva de la región de los Andes, con las especies existentes de camélidos; con la llegada de los españoles, estos animales nativos y sus criadores fueron forzados a confinarse a la región del Altiplano (Rocha, 2006; Baptista, 2009).

La llama es un mamífero artiodáctilo doméstico de la familia Camelidae, presente en el Altiplano de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú; más rústico que las alpacas y ovinos, menor en exigencias en alimentación. Desde el punto de vista zootécnico, por las condiciones donde habita, es el animal más eficiente (Aller, 2003), que se adapta a los pastizales fibrosos, propios del alto andino, son los únicos animales que aprovechan ésta vegetación, que transforman en productos de interés comercial como fibra y carne (Sanmiguel, 2004).

Es el más grande y fuerte de los camélidos domésticos y se asemeja a su progenitor, el guanaco, en todos los aspectos morfológicos y comportamiento social (Wheeler, 2001).

La ovulación en los camélidos sudamericanos (CSA), es generalmente inducida por la cópula o tratamientos hormonales, como la aplicación de GnRh, gonadotropina corionica humana (hCG); en algunos casos controlan la producción y secreción de la hormona foliculoestimulante (FSH) y estimula el desarrollo de LH; que ejerce efecto directo sobre los ovarios provocando la ovulación y

luteinización (Vásquez, Huanca, Huanca, Ratto, & Adams, 2008); (Huanca, 2001), que ocurre aproximadamente a las 26 horas, 34 horas o hasta 48 horas pos inducción.

La aplicación de plasma seminal como inductor de ovulación se traduce en una alternativa para proporcionar a los animales oportunidad de ampliar su índice de fertilidad con el uso de productos orgánicos y de bajo costo para el productor.

El ecosistema húmedo, conocido como páramo, debe ser considerado como frágil y biodiverso. Por sus características propias, determina que sea fuente de agua dulce, de la que dependen directa e indirectamente las personas en nuestro país (Mena, 2010)

Los páramos andinos están gravemente amenazados por diversas alteraciones como la contaminación, (Sumar, 2007) la extensión de la frontera agrícola y la excesiva demanda de agua para usos humanos; lo que hace necesario la protección y conservación de éstos espacios que dotan de agua a la población, por ende, es la prioridad mantener intacto los páramos andinos.

El llamero ecuatoriano, está acostumbrado a una explotación rústica de las cuales no se aprovechan sus cualidades: producción de carne y fibra; tanto para artesanías como para la industria textil la que está ganando gran demanda en los mercados locales e internacionales (Segovia, 2011).

Dado el escaso incremento en número de la población de los CSA en nuestro país, y el reconocimiento de la importancia de la conservación de nuestros páramos es imperativo coadyuvar en su repoblación, que forman parte y sustento económico de los campesinos existentes en las zonas altas de la sierra ecuatoriana. *Lama glama*, es la especie animal óptima para este fin, ya que es propio del ambiente, clima, vegetación y la topografía, por la anatomía y fisiología que posee con respecto a otras especies pecuarias, (White, 2008) el Ecuador ha tenido una larga presencia de camélidos y su persistencia dependerá de factores técnicos, ambientales, y económicos.

Las llamas están íntimamente ligadas a la cultura y a la cosmovisión de la población indígena de los Andes, y tienen un rol central en muchos de sus ritos y celebraciones, (Rocha, 2006).

La crianza de los camélidos domésticos, es una actividad de importancia e impacto en el desarrollo socio económico de la población alto andina, no solo por su capacidad de adaptación a las difíciles condiciones ambientales, alturas sobre los 4000 metros sobre el nivel del mar (msnm), sino por su utilización como fuente alimenticia de proteína de origen animal, medio de transporte y como recurso para la producción de fibra de buena calidad (Aller, Ferré, Rebuffi, y Alberio, 1997; Huanca, Apaza, y Gonzales, 2007).

El avance Biotecnológico no debe estar alejado de la producción animal y más aún cuando de conservación y remediación ambiental se trata, la iniciativa está dada por la “Diócesis de Riobamba” que ejecuta el Proyecto “Llamas”, con la Asociación de Llamingueros “Intiñán”, para la conservación de páramo mediante la repoblación de los camélidos; pero estos esfuerzos no son suficientes, se debe estimular al criador con implementación de nuevas técnicas (para nuestro país) que aporten en la eficiencia reproductiva, por ende a un mejoramiento genético, y de igual forma incrementar la productividad de estos animales para satisfacer las necesidades ambientales, como del productor.

Por lo que es indispensable que se trabaje sobre los aspectos de reproducción asistida y mejorar éste parámetro con la finalidad de que se incremente el número de llamas existentes en el Ecuador que es de 10 356 (FAO, 2005).

Por lo tanto, es necesario criarlas racionalmente y con la aplicación de plasma seminal para inducir la ovulación, mejorar su fertilidad, proporcionando a la población alto andina la oportunidad para un desarrollo económico sustentable.

Los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación se están incorporando a los trabajos en los camélidos de los socios que integran la Asociación de Criadores de Llamas “Intiñán”, para mejorar las condiciones reproductivas en las que se encuentran; con el incremento de la productividad se

generarán fuentes alternativas de ingresos económicos; de la misma forma de los tenedores y productores de camélidos sudamericanos. Así también proveer a los técnicos, profesionales de información y datos para futuras investigaciones.

1.1. Objetivos de la investigación

1.1.1. Objetivo general

- Evaluar el plasma seminal como inductor a la ovulación en llamas (*Lama glama*).

1.1.2. Objetivos específicos

- Identificar la mejor edad para inducción de ovulación en llamas.
- Implementar el uso de plasma seminal como factor de ovulación.
- Realizar el análisis económico del uso de plasma seminal frente a hormonas convencionales.

1.2. Hipótesis

1.2.1. Hipótesis general

- La utilización de plasma seminal induce a la ovulación en llamas

1.2.2. Hipótesis específica

- La utilización de plasma seminal no induce a la ovulación en llamas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Huanca (2008) propone incrementar la fertilidad en alpacas, para esto selecciona aquellas que tienen descanso post parto de 15 días, y en el caso de vacías no deben presentar ninguna enfermedad infecciosa del tracto reproductivo; las hembras receptivas son servidas con los reproductores seleccionados, luego del empadre se administra el factor liberador de gonadotropinas (GnRh) en dosis de 0,400 mg/ vía intramuscular (i.m) por animal; encontró un porcentaje de fertilidad del 80% en el grupo experimento donde se usó GnRh; con respecto al 50% del grupo testigo; el resultado se debe, probablemente, a que las hembras que no ovulan continúen receptivas hasta recibir el estímulo capaz de inducir la ovulación; al contrario, con el uso de GnRh que es un inductor de la ovulación dado que controla la producción y secreción de FSH que estimula el desarrollo de folículos, y LH que ejerce un efecto directo sobre los ovarios provocando ovulación y luteinización.

López, (2006) seleccionó 64 llamas hembras sin cría al pie, en condiciones reproductivas óptimas; se seleccionaron con base en la presencia de un folículo dominante mayor o igual a 7 milímetros, detectado por ecografía transrectal; aplicaron 5 mg de LH para realizar una sincronización de emergencia de una onda folicular, que confirmaron 12 días después la presencia de un nuevo folículo dominante, entonces las distribuyeron al azar en cuatro grupos; a tres grupos les aplicaron 2 ml vía i.m de plasma seminal (PS) de llama, alpaca y toro, y al cuarto grupo control les aplicaron suero básico fosfatado (PBS). La presencia de ovulación evaluaron dos días después; encontraron que las tratadas con PS de llama y alpaca tuvieron una ovulación del 100 %, las tratadas con PS de toro del 25% y ninguna con grupo control. Al noveno día post tratamiento midieron el tamaño del cuerpo lúteo, donde no encontraron diferencia significativa entre los grupos tratados.

Vásquez (2008) usó 54 hembras sin cría y en óptimo estado reproductivo, con folículo dominante mayor o igual a 7 mm de diámetro, determinado por ecografía transrectal por tres días consecutivos. Los animales se distribuyeron al azar a uno de los seis tratamientos: A) fracción de PS con peso molecular (PM) igual o mayor que 30 kilodalton (kDa); B) fracción de PS con PM entre 10 y 30 kDa; C) fracción de PS con PM entre 5 y 10 kDa; D) fracción de PS con PM menor que 5 kDa; E) PS completo; F) PBS. Los animales fueron tratados con una solución de 1,5 ml de fracción de PS o placebo correspondiente por vía intramuscular; fueron evaluadas por ecografía en el día dos y nueve post tratamiento; concluyeron que en los grupos A y E hubo 100% de ovulación, en el grupo B 11,1% y en los demás tratamientos 0%; no encontraron diferencias estadísticas entre grupos respecto al diámetro del cuerpo lúteo.

Panez, (2009) seleccionó 91 llamas no lactantes con folículos igual o mayor que 7 mm detectados por ecografía transrectal. Sincronizaron la onda folicular con la aplicación de 5 mg de LH, y 12 días después, confirmaron la presencia de un folículo dominante. Las hembras se distribuyeron al azar en seis tratamientos: G1=16 (PS vía i.m), G2=15 (PBS vía i.m), G3=16 (PS vía intrauterina), G4=15 (PBS vía intrauterina), G5 =15 (PS vía intrauterina con curetaje), G6 =14 (PBS vía intrauterina con curetaje). La tasa de ovulación con presencia de cuerpo lúteo se determinó mediante ecografía el día 2 y 8, también tomaron muestras de sangre los días D0, D3 y D9 para determinar perfiles séricos de progesterona mediante radioinmunoanálisis (RIA). La ovulación fue de 93,8% para G1, 37,5% para G3 y 66,5% para G5, no registraron ovulaciones en los otros grupos; sugieren que la absorción del factor inductor de ovulación (FIO) del plasma seminal es vía sistémica y que el curetaje facilitaría la absorción del FIO incrementando el efecto ovulatorio del plasma seminal.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Camélidos Sudamericanos (CSD)

El origen de los camélidos sudamericanos fue hace unos 9 a 11 millones de años, en América del norte, en el Pleistoceno (hace unos 3 millones de años) ocurrieron grandes cambios climáticos, y con ellos dos corrientes migratorias de camélidos; una de estas se dirige al Asia, dando origen a los actuales camélidos del viejo mundo: el camello (*Camelus bactrianus*) que posee dos jorobas y el dromedario (*Camelus dromedarius*) camello de una sola giba; la otra migración se desplaza hacia el sur del continente americano, dando origen (hace 2 millones de años) a los actuales Guanacos y Vicuñas, que son los camélidos silvestres autóctonos de América del Sur. Los fuertes cambios en el clima ocurridos en América del Norte y que provocaron estas migraciones, terminaron por extinguir los camélidos que permanecieron en esa porción del continente donde habían tenido su origen (Rossi, 2004).

Los camélidos han sido clasificados dentro de la siguiente taxonomía de la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Taxonomía de los camélidos sudamericanos.

Clase :	Mamíferos	
Orden :	Arthyodactila	
Sub orden	Tilopoda	
Familia:	Camelidae	
Tribu :	Lamini	
Especies :	Lama	
	<i>Lama guanicoe</i> :	Guanaco
	<i>Lama glama</i> :	Llama
	Vicugna	
	<i>Vicugna vicugna</i> :	Vicuña
	<i>Vicugna pacos</i> :	Alpaca

Fuente: Adaptado por Pino, (2014)

Las cuatro especies tienen el mismo cariotipo ($2n=74$) y pueden entrecruzarse, produciendo crías fértiles; en forma natural los cruzamientos interespecíficos no se producen, sino que son forzados por el hombre. El cruce con la alpaca produce un híbrido denominado “huarizo” o “llapaca”, que tiene la ventaja de producir fibras más finas que la llama y en mayor cantidad que la alpaca; menos común es el cruce con la vicuña se le conoce como “llamovicuña”

2.2.1.1. La Llama

En el proceso de domesticación ha recibido la influencia del medio ambiente así como la del hombre, ambos han modelado y formado grupos de animales con diferencias, denominados ecotipos; con localizaciones diversas y diferente biotipología; sin embargo es posible establecer una diferencia clara entre dos variedades, la Desnuda, Pelada o Kara, que es la más numerosa, se caracteriza por poseer un vellón de poco peso, de mecha corta, con mucho pelo y con la cabeza, cuello y patas con escasa fibra; la finura promedio de la fibra es de 32 a 35 micras de diámetro con 80% de modulación, son animales muy fuertes, por lo que se lo utiliza como bestias de carga. La Cubierta, Lanuda o Chacu (FAO, 2005) representada por animales con vellón denso, de gran peso, compuesto por fibras más finas (28 micras) con 30% de medulación. El calce del vellón es mayor e incluye la cabeza, el cuello y las patas (Ruiz De Castilla, 1994)

Su cabeza es pequeña en relación al cuerpo, las orejas son encorvadas hacia adentro y de tamaño grande, el cuerpo es esbelto (Ruiz De Castilla, 1994) con respecto a sus características, la alzada de la cruz de la llama varía de 109 a 119 cm, llegan a un peso de 108,5 kg (Franklin, 1992).

Se encuentran poblaciones de llamas actualmente distribuidas en la zona de Pasto, Colombia y Riobamba, Ecuador, en el centro de Chile, pero la zona de mayor productividad está ubicada entre 11° y 21° de latitud sur, entre elevaciones de 3800 a 5000 msnm (Segovia, 2011).

2.2.2. Comportamiento sexual

El comportamiento sexual varía de acuerdo a la especie, y en el caso particular de los camélidos sudamericanos, presentan características muy peculiares. Pocos o ninguno de los signos externos del celo que son comunes en otros animales domésticos, son exhibidos por la alpaca y la llama.

Sin embargo, las hembras receptivas, sí tienen un patrón de comportamiento en presencia del macho; éste corteja a las hembras, persiguiendo aparentemente al azar a cualquiera de ellas, las que estuvieran receptivas usualmente toman la posición de sentadas, y los machos las montan en esa posición, de manera muy similar que es conocida en los camellos del viejo mundo. Las circunstancias de la posición coital y su temperamento nervioso hacen que la obtención de semen presente serias dificultades (Bustinza, 2001).

El período del cortejo es muy corto, usualmente menos de un minuto. Aquellas hembras no receptivas, rechazan los requerimientos del macho, escapando y escupiendo; los machos muy agresivos y adultos, ignoran a veces el rechazo, y en algunos casos pueden forzar a las hembras no receptivas, especialmente primerizas, a tomar la posición de monta, presionando con los miembros anteriores en los flancos de las hembras y aprovechando el mayor peso corporal. Otras hembras, responden a la presencia del macho y a la pareja en cópula, adoptando la posición sentada, muy cerca de ellos, o simplemente se quedan olfateando al macho. Durante el apogeo de la estación de monta, es frecuente ver hembras receptivas, montar a otras hembras del rebaño, de manera similar observado en vacunos (Sumar, 2007; Hafez, 2004).

2.2.3. Ovulación

La cópula por lo general es un prelude necesario para la ovulación, teniendo en cuenta que la fisiología reproductiva de los camélidos en general difiere de otros animales domésticos. Su característica de ser una especie de ovulación inducida (Hafez, 2004) involucra que animales con este tipo de ovulación presenten una serie de mecanismos complejos, relacionados con la cópula y el comportamiento de la especie, que no están totalmente establecidos (López, Huanca, Leyva, Falcón, Huanca, y Ratto, 2006).

Considerando que las hembras camélicas son reproductoras estacionales, con un período reproductivo relativamente corto, durante el cual se incrementa la actividad ovárica, y ovulan sólo en respuesta al apareamiento, el reflejo neuroendocrino relacionado con el inicio de liberación de LH (Paolicchi, Urquieta, Del Valle, & Bustos, 1996) de la glándula hipofisiaria, tiene que retrasarse hasta que ocurra el coito; por lo que los folículos tienden a crecer, con un período de maduración durante el cual son capaces de ovular y de regresar si no se indujo la ovulación (Skidmore, 2000).

La ovulación en los CSA y silvestres es generalmente inducida por la cópula o tratamientos hormonales, como la aplicación de GnRh, gonadotropina corionica humana (hCG), en algunos casos controlan la producción y secreción de FSH y estimula el desarrollo de LH, que ejercen efecto directo sobre los ovarios provocando la ovulación y luteinización (Vásquez, Huanca, Huanca, Ratto, & Adams, 2008) que ocurre aproximadamente a las 26-34-48 horas pos inducción; así como ocurre en otras especies domésticas (gata, coneja), la ovulación en los camélidos sudamericanos es "disparada" por una elevación de hormona LH que comienza a los 15 minutos de la cópula y alcanza niveles máximos a las 2 - 3 h (Aller, 2003); (Hafez, 2004).

2.2.4. Características generales del semen

2.2.4.1. Volumen del eyaculado

El volumen del eyaculado de los camélidos es muy variable, en llamas de la Raya del Perú el volumen del eyaculado fue de 0,4 a 6,6 ml; en llamas de Bolivia fue de 0,5 a 2 ml (Chiri, 2002), el volumen varía según el método de colección empleado (Raymundo, Huanca, Huanca, Huerta, & Cordero, 2006).

2.2.4.2. Color del eyaculado

El color del eyaculado varía de blanco lechoso a blanco cristalino, están relacionado con la motilidad, concentración y recuento de espermatozoides, el color puede ser modificado por la presencia de elementos anormales y el grado de contaminación con otros fluidos (Huanca, 2012) (ver Anexo 1).

2.2.4.3. pH del eyaculado

Un pH promedio de siete (de 6,9 a 7,5 para las diferentes especies) está en límites adecuados para la actividad enzimática del espermatozoide; por lo tanto, si se mantiene un pH neutro (7,0) se espera una tasa metabólica elevada, si el pH del semen se desvía hacia la alcalinidad o acidez, se reducirá el índice metabólico (Sumar, 1991); por su parte Raymundo, (2006) reporta tendencia a la alcalinidad en semen de alpacas.

2.2.4.4. Filancia del semen

La filancia del semen de llamas se refiere a la cualidad que tiene de ser pegajoso y de formar hilos, éstas condiciones que presenta el semen se considera como una barrera para la dilución, y limita el triunfo en la aplicación de técnicas de reproducción asistida (Bérgamo, Medina, Martínez, Vagnoni, & Aisen, 2012); la valoración es subjetiva y se le da una calificación en grados de uno a tres dependiendo del largo que se forme el hilo (ver Anexo 2).

2.2.5. Métodos de colección de semen

Las características especiales que presentan los camélidos sudamericanos en cuanto a su reproducción le hacen una especie *sui generis*, la colección de semen en camélidos sudamericanos tiene grandes inconvenientes, por lo cual es necesario diseñar técnicas de colección de semen especialmente adecuadas para dichas características, como el tiempo prolongado de cópula, posición de la cópula, la eyaculación intracornual continua y la extrema viscosidad del semen (Pacheco, 2008) y lo dificultoso de su manejo hizo que durante varias décadas se investigue una técnica adecuada para extraer el semen y poder manejar los espermatozoides sin que estos pierdan su capacidad fecundante (Solis, 2006). Se han descrito ensayos de técnicas de colecta de semen como son: fundas vaginales, esponjas vaginales, electroeyaculación, fístula uretral, aspiración vaginal poscoital y desviación de conductos deferentes (Quispe y Delgado, 2012) vagina artificial dentro de un maniquí, obteniéndose resultados prometedores mediante vagina artificial (Luigino, 2002).

2.2.5.1. Vagina artificial

El maniquí que usa para la colecta de semen es en forma de una hembra sentada en posición de cópula; la vagina artificial es una modificación de la vagina artificial usada para vacunos y ovinos, el agua se coloca por una válvula con una presión de 0,05 bares (Pacheco, 2008); los machos aceptan el maniquí después del entrenamiento; la utilización de vagina artificial en combinación con una hembra receptiva es la técnica más óptima de obtener semen de buena calidad (Quispe, 2012).

El equipo de la vagina artificial, esencialmente, está constituido de lo siguiente: un maniquí que está envuelto en cuero de llama con fibra, y simulando a una hembra en posición de cópula (Ruiz, 2011). La vagina es un tubo rígido de aproximadamente 25 cm de largo por 7 cm de diámetro, en cuyo interior lleva una funda de látex; un cono de látex el que se envuelve un alambre flexible de electricidad en forma de espiral simulando el cérvix que se conecta un frasco de

colección de semen o un tubo de centrifuga graduado. El agua a 45°C se coloca por la válvula espiral, al igual que el aire (Bustinza, 2001).

2.2.6. Plasma seminal

El semen es la suspensión celular que contiene los espermatozoides y las secreciones de las glándulas accesorios del aparato reproductor del macho, donde, la porción líquida de ésta suspensión, que se forma durante la eyaculación, se conoce como plasma seminal. (Hafez, 2004)

El plasma seminal (PS) es una compleja porción líquida y regula la función química del eyaculado, el pH varía con la especie siendo ligeramente ácida en toros y carneros, y ligeramente alcalino en camélidos; los componentes bioquímicos son secretados por la red del testículo, epidídimo y glándulas accesorias del tracto reproductor del macho (Nasrin y Calogero, 2012); se debe considerar a las glándulas accesorias como próstata y glándulas bulbo uretrales las que contribuyen con importante cantidad del volumen del eyaculado (Hafez, 2004); la secreción de vesícula seminal contribuye con la mayor parte del plasma seminal en la eyaculación, excepto en los camélidos donde está ausente.

Protege a los espermatozoides dentro del tracto reproductivo de la hembra, transforma la respuesta inflamatoria tras la monta, interfiere también, en la acción de la quimiotaxis de polimorfonucleares neutrófilos (PMN) y la fagocitosis, las proteínas del PS protegen especialmente a los espermatozoides vivos para no ser fagocitados por los PMN presentes en el útero, coadyuva en el transporte y eliminación de espermatozoides muertos, participa activamente en la maduración final del espermatozoide a través de cambios hormonales, enzimáticos y modificación de la superficie de membrana espermática; así como es vehículo para los espermatozoides eyaculados (Muiño-Blanco, Pérez-Pé, & Cebrián-Pérez, 2008); los espermatozoides del oviducto se someten a una bioquímica final y modificaciones estructurales, colectivamente llamados capacitación, que culmina en el reacción acrosómica y fertilización (Leahy y Gadella, 2011).

Las aplicaciones del PS aún no están bien definidas sin embargo Kershaw (2011) afirma que el semen de alpacas puede ser diluido en una concentración de 10% de plasma seminal con la finalidad de prolongar la motilidad espermática, preservar la integridad acrosomal y mantener la viabilidad de los espermatozoides, para avanzar en desarrollo de técnicas y tecnologías de reproducción asistidas en alpacas y otros camélidos.

Al considerar que los camélidos son una especie animal de ovulación inducida, ésta característica se cuestiona por el descubrimiento de proteínas presente en el PS de llamas que es capaz de inducir la ovulación, conocida en su inicio como Ovulation Inducing Factor (OIF) (Fernández, Ulloa-Leal, Norambuena, Gomez, & Ratto, 2012); Ratto, (2012) identifica y secuencia a ésta proteína y la sitúan en el grupo de la familia de neurotrofinas conocida como Factor de Crecimiento Nervioso (NGF).

La presunción de que el factor de inducción de la ovulación/nervio inductores de la ovulación (OIF/NGF) que es aislado del plasma seminal de llama, ejerce un efecto luteotrófico fue analizado y se determina que OIF/NGF si ejerce un efecto luteotrófico alterando el patrón de secreción de LH y mejora la vascularización del tejido durante el periodo periovulatorio y las primeras etapas de desarrollo del cuerpo lúteo (Ulloa-Leal, Bogle, Adams, y Ratto, 2014).

Se ha evaluado como afecta de la adición de proteínas del plasma seminal obtenidas por cromatografía, en el porcentaje de espermatozoides bovinos viables post-descongelación, donde los resultados sugieren el posible uso de proteínas de bajo peso molecular del plasma seminal, para disminuir el efecto letal de la criopreservación en los espermatozoides (Rueda, 2013).

Tabla 2.2. Composición del plasma seminal en rumiantes y camélidos los valores son mg/dl

Contenido	Toro ^a	Carnero ^b	Camellos del viejo mundo ^c	Camellos del nuevo mundo ^d	Llama *
Fructosa	150-900	150-600	23,5	3-7	5,5
Citrato	300	0,9-1,6	29-42	4-8	6
Ácido cítrico	340-1150	110-260	9,8	3,1-6,0	4,2
Proteínas totales g/dl	3,8	2,30-2,50	1,6-2,6	3-4	3,8
Lípidos totales	29	254-396	87	51-115	102
Fosfolípidos	149,1		26-48	27-31	29
Colesterol	312,16		15,3-25,9	0-8	6,3
Acido glutámico	1,0-8,0	4,5-5,2			
Na mEq/L	140-280	120-258			131,24
K mEq/L	80-210	50-140			9,15
Ca mEq/L	35-60	6-15	7,7-8,8	13-31	23
P mEq/L	9	4,8-12,0	1,7-4,6	7-17	7,13
Cl mEq/L	110-290	86	84-120	263-491	332
Mg mEq/L	7-12	2-13		2,1-4,8	3,13
Zn mEq/L	2,6-3,7	56-179			
Testosterona pg/ml	210-1310	25-375			
Estrógeno pg/ml	20-166				
Prostaglandina ng/ml	5-10	500-20 000			
ALP	246BU/dl	14 895-40 818 mU/mL		50-3143 UI/L	50-3143UI/L
AST	345-623SFU/ml	190-256 mU/mL			
ALT	15-18 SFU/ml	39-148 mU/mL		0-115 UI/L	0-115UI/L
LDH	1909un/ml	968-1697 mU/mL			

Abreviaturas: ALP , fosfatasa alcalina ; ALT , alanina aminotransferasa ; AST , aspartato aminotransferasa ; BBU , unidades Berger-Broida ; BU , unidades Bodansky ; LDH ,lactato deshidrogenasa ; SFU , unidades Sigma Frankel ; UI, unidades internacionales

a Pineda, 2003; Andrabi, 2009.

b Pineda, 2003; Gundogun, 2006; Andrabi, 2009.

c El-Manna et al, 1986; Mosaféri et al, 2005.

d Garnica et al, 1993; Juyena, 2011.

Fuente: (Nasrin & Calogero, 2012); * Pino, 2014 (ver anexo 3)

Se ha evaluado como afecta de la adición de proteínas del plasma seminal obtenidas por cromatografía, en el porcentaje de espermatozoides bovinos viables post-descongelación, donde los resultados sugieren el posible uso de proteínas de bajo peso molecular del plasma seminal, para disminuir el efecto letal de la criopreservación en los espermatozoides (Rueda, 2013).

El plasma seminal de los mamíferos es alto en contenido de colesterol y esfingomielina y una composición de proteína compleja, la función fisiológica aún se desconoce debido a la estabilización y activación de los espermatozoides, se ha descrito la existencia de vesículas membranosas en el plasma seminal del jabalí los que tendrían actividad sobre los espermatozoides (Piehl, Fischman, Hellman, Cisale, y Miranda, 2013 (Piehl, Fischman, Hellman, Cisale, y Miranda, 2013).

Se debe reconocer los constituyentes bioquímicos presentes en el plasma seminal entre los que se puede encontrar y se citan en la Tabla 2.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Sitio de estudio

La investigación se llevó a cabo en la Asociación Nacional de criadores de llamas “INTIÑÁN” que es una institución jurídica de derecho privado, por los criadores de Camélidos Sudamericanos de Ecuador y personas relacionadas con esta actividad, que acrediten dicha condición y cumplan con las formalidades que determine la Asamblea General, el Directorio y los Estatutos; asentada en la ciudad de Riobamba Provincia de Chimborazo, en la Calle Guayaquil y Juan de Velazco esquina.

Riobamba se encuentra en el centro geográfico del país, en la cordillera de los Andes, a 2.750 msnm, en el centro de la hoya de Chambo, rodeada de varios volcanes, como el Chimborazo, el Tungurahua, el Altar y el Carihuairazo; las condiciones climáticas se reportan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Características climáticas de la zona de estudio.

Parámetros	Promedio
Clima	Frio
Temperatura máxima, °C	19
Temperatura mínima, °C	7
Temperatura promedio anual, °C	11-14
Precipitación promedio, mm	500-1000
Heliofanía, h/luz	12,35
Humedad relativa, %	60,4

Fuente: (ESPOCH, 2014).

3.1.1. Tiempo de duración del estudio

El periodo de ejecución del proyecto fue de 3 meses en la fase de campo, tiempo en el cual se seleccionó a los ejemplares hembras para el estudio, se entrenó a los machos al maniquí de grupa para la colecta de semen, se purificó el plasma seminal en el laboratorio para la aplicación por vía intramuscular a las hembras.

3.2. Técnicas, procedimientos, instrumentos y recursos

3.2.1. Tipo de investigación

De acuerdo a los objetivos planteados, el tipo de investigación fue experimental, por cuanto el estudio integra un conjunto de actividades metódicas y técnicas que se realizan para recopilar información y datos necesarios sobre el tema a investigar y el problema a resolver, que para el efecto fue estudiar el utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas, es decir; el experimento es una situación provocada por el investigador para introducir variables de estudio manipuladas para controlar la presencia o ausencia de esas variables y su efecto en las conductas observadas y describir de qué modo se produce un acontecimiento particular

3.2.2. Unidades experimentales

Las unidades experimentales de acuerdo a la fase de campo considerado en el trabajo fueron las siguientes:

En la fase de campo se seleccionaron los machos para el efecto se eligieron diez machos de entre tres y seis años de edad que se encuentren en condición corporal ideal y reproductivamente aceptables, a los que se colectó el semen por vagina artificial y maniquí de grupa.

En la fase de campo se seleccionaron las hembras que para el efecto se eligieron y se dividieron en tres grupos por edades y se trabajó con 18 de dos a cuatro años, 18 de cuatro a seis años y 18 de seis a ocho años las que se encuentran en

condición corporal ideal y reproductivamente aceptables; se sometieron a ecografía para detectar un folículos igual o mayor a siete milímetros, con estas condiciones se aplicó el plasma seminal por vía intramuscular para ayudar en la ovulación.

3.2.3. Materiales y equipos

3.2.3.1. En la colección de semen

- Ejemplares machos (diez)
- Maniquí de grupa
- Vagina artificial
- Almohadilla térmica
- Termómetro
- Guantes de manejo
- Antibiótico para sanitizar el semen
- Tubos mini para centrífuga para almacenar plasma seminal
- Tubos falcon de 12 centímetros cúbicos de capacidad
- Peachímetro digital
- Gel lubricante obstétrico
- Congelador para almacenaje de plasma seminal

3.2.3.2. En el laboratorio para purificación de plasma seminal

- Dosis de semen de las colectas
- Centrífuga
- PBS
- Tubos de centrífuga
- Jeringuillas
- Guantes de manejo

3.2.3.3. En la aplicación de plasma seminal

- Ejemplares hembras (cincuenta y cuatro) divididas en tres tratamientos por edades
- Ecógrafo
- Gel ecográfico
- Guantes ginecológicos y de manejo
- Jeringuillas de insulina descartables
- Agujas hipodérmicas
- Caja térmica para transporte de plasma seminal

3.2.3.4. Equipos de oficina

- Cámara fotográfica
- Computadora personal
- Impresora

3.2.4. Recursos económicos y humanos

3.2.4.1. Recursos económicos

El trabajo de investigación con el tema “UTILIZACIÓN DE PLASMA SEMINAL COMO FACTOR DE INDUCCIÓN A LA OVULACIÓN EN LLAMAS (*Lama glama*)” contó con financiamiento del tesista.

3.2.4.2. Recursos humanos

El recurso humano que intervino en el desarrollo del trabajo fueron:

- Director de tesis de postgrado Dr. Francisco Iván Caiza De La Cueva PhD.
- Investigador – tesista Dr. Edwin Orlando Pino Panchi
- Colaboradores de investigación: estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi

3.3. Diseño experimental, factores y variables de estudio

3.3.1. Factores de estudio

Los factores de estudio de la presente investigación fueron:

- a) Identificación de la edad para inducción de ovulación en llamas

Para esto se estableció los tratamientos que corresponden a continuación:

T1: Hembras de dos a cuatro años + 0,5 ml de plasma seminal.

T2: Hembras de cuatro a seis años + 0,5 ml de plasma seminal.

T3: Hembras de seis a ocho años + 0,5 ml de plasma seminal.

3.3.2. Diseño experimental

Se seleccionaron 54 hembras llamas de tres edades para asignar a cada tratamiento en grupos de 18 individuos.

Se determinó las técnicas estadísticas de análisis de varianza, para mostrar los resultados y para el análisis cuantitativo de los datos, donde se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), en el que se analizaron los resultados entre grupos con comparaciones ortogonales, de la misma manera para la codificación y tabulación de los datos, para el análisis funcional correspondiente, para el recuento, clasificación y ordenamiento de la información en cuadros y gráficos.

En donde el modelo matemático corresponde a la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media general

α_i = Efecto de los aditivos empleados

ε_{ij} = Efecto del error experimental

3.4. Métodos estadísticos

Los resultados experimentales obtenidos fueron analizados con el software estadístico INFOSTAD versión libre, donde se analizó lo siguiente:

- Análisis de ADEVA
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey al nivel de significancia de $P \leq 0,05$

El esquema de los análisis de varianza que se utilizaron para el desarrollo del experimento se detalla a continuación (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Esquema del análisis de variancia.

Fuente de Variación	Grados de libertad
TRATAMIENTO	2
T1 vs T2,T3	1
T2 vs T3	1
ERROR	51
TOTAL	53

3.5. Manejo del experimento

3.5.1. Colección de semen

Para el desarrollo del trabajo de investigación se seleccionaron diez machos de entre tres y seis años de edad en condición corporal ideal y reproductivamente aceptables, a los que se colectó el semen por vagina artificial y maniquí de grupa, una vez colectado el semen se colocó en tubos de centrífuga para obtener el plasma seminal, se añadió la misma cantidad del semen y de PBS (solución que se usa para transferencia de embriones) para diluir el semen de los camélidos que tiene características de filancia, se centrifugó por diez minutos a 4500 rpm, se separa el plasma seminal del pellet por decantación y se añadió antibióticos de amplio espectro para evitar que se desarrollen microorganismos patógenos, se centrifugó nuevamente a 4500 rpm por diez minutos para homogenizar la solución y separar las células somáticas y sexuales restantes que pueden estar presentes en el plasma seminal, terminado esto se almacena en congelación en un refrigerador doméstico en viales con una cantidad de 0,5 ml que es la dosis a administrar a cada hembra que se utiliza en la investigación.

3.5.2. Aplicación de plasma seminal a las hembras

Para la selección de las hembras se dividió en tres grupos por edades y se trabajó con 18 de dos a cuatro años que se identificó con un collar de color rojo, 18 de cuatro a seis años que se identificó con un collar de color negro y 18 de seis a ocho años que se identificó con un collar de color amarillo, se sometieron a ecografía para detectar un folículo igual o mayor a 7 mm, con estas condiciones se aplicó el plasma seminal por vía intramuscular para ayudar en la ovulación, entre los 7 y 12 días posteriores a la aplicación del plasma seminal por medio del ecógrafo se determinó si existió o no formación de cuerpo lúteo, cada evento se registraron en las fichas realizadas para el trabajo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Tamaño del folículo

Los resultados obtenidos al concluir con la investigación fueron sometidos al análisis estadístico y se consigue como no significativo para la variable tamaño de folículo por edad y entre edades de los animales que entraron en el trabajo de investigación, lo que se corrobora con Cervantes, (2007) donde en su estudio analizó el tamaño del folículo dominante de tamaño igual o mayor que siete milímetros el que determina la mayor supervivencia embrionaria (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Promedios de la variable tamaño de folículo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

Tratamientos	Promedios	Valor p
1 Hembras de 2–4 años	8,06	0,8429
2 Hembras de 4–6 años	8,17	0,5824
3 Hembras de 6-8 años	8,22	0,8487

Al no encontrar significación estadística, se valora los promedios de los resultados obtenidos, donde, el tratamiento tres, hembras de 6 a 8 años de edad, es el grupo de hembras en estudio que poseen los folículos más grandes; lo que concuerda con Palomino, (2006) ya que en su estudio obtuvo promedios de tamaño de folículo dominante igual para todos los grupos al momento de la monta; siendo el de menor tamaño igual o mayor a 7 milímetros.

Se observa en la Figura 4.1 que al realizar los promedios de los resultados del tamaño de folículo se determina que el tratamiento tres (hembras de 6-8 años) es aquel que tiene el mayor tamaño en relación con T1 y T2.

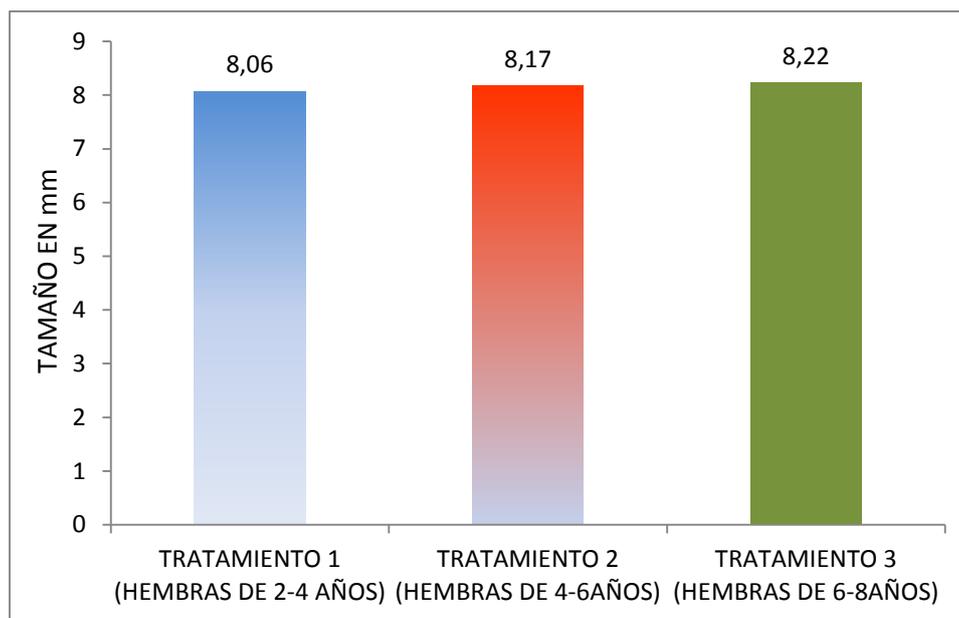


Figura 4.1. Promedios de la variable tamaño de folículo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

4.2 Ovulación

Se considera como no significativo en la variable ovulación por edad y entre edades de los animales que entraron en el trabajo de investigación ya que la mayoría las hembras ovularon, lo que se corrobora con Fernández, (2012) quien en su investigación obtuvo el 100 % de ovulación en llamas al aplicar plasma seminal en diferentes dosis (Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Promedios de la variable ovulación en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

Tratamientos	Promedios	Valor p
1 Hembras de 2-4 años	1,83	0,8903
2 Hembras de 4-6 años	1,78	0,8103
3 Hembras de 6-8 años	1,83	0,6778

Los tratamientos no son significativos, por lo que se observan los promedios de la variable ovulación, donde, los tratamientos uno (hembras de 2-4 años) y tres (hembras de 6-8 años) son los grupos que ovulan en su mayoría; lo que concuerda con Cardenas, (2012) que en su estudio obtuvo un 80% de ovulación al usar plasma seminal en llamas.

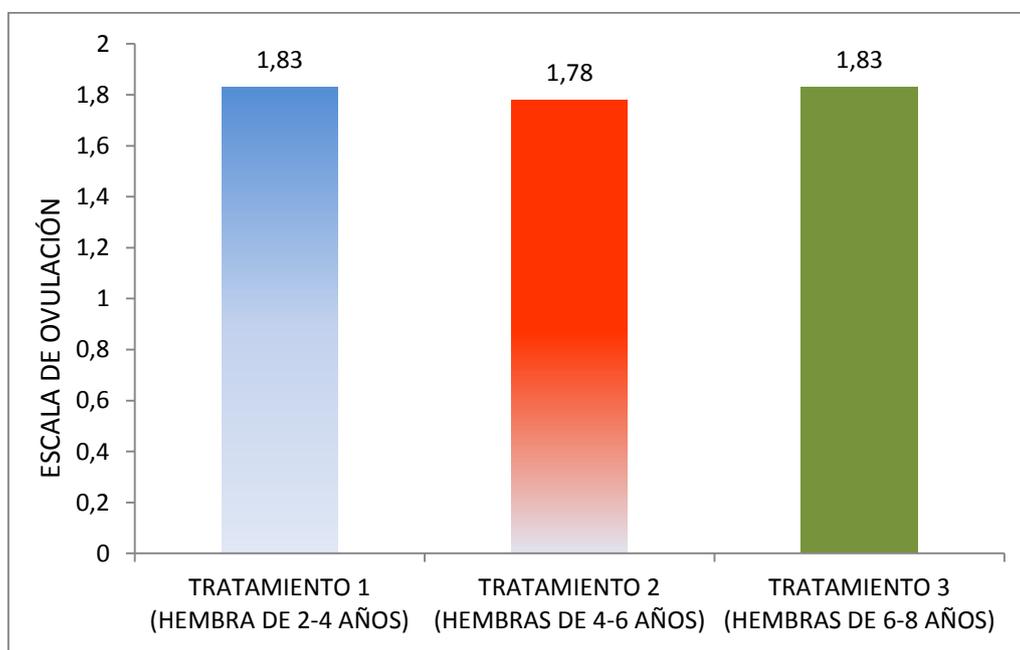


Figura 4.2. Promedios de la variable ovulación en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

En la Figura 4.2 se observa los promedios de ovulación, se determina que los tratamientos uno (Hembras de 2-4 años) y tres (Hembras de 6-8 años) son las hembras que se en su mayoría han ovulado; lo que concuerda con Huanca, (2009) que obtuvo un 75% de ovulación al utilizar plasma seminal.

4.3 Tamaño del cuerpo lúteo

Los resultados obtenidos una vez sometidos al análisis estadístico arroja como no significativo en la variable tamaño de cuerpo lúteo por edad y entre edades de los animales que entraron en el trabajo de investigación, lo que concuerda con lo obtenido por Evangelista, (2009) que en su estudio no encontró diferencias estadísticas en el diámetro de los cuerpos lúteos en llamas.

Tabla 4.3. Promedios para la variable tamaño de cuerpo lúteo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

Tratamientos	Promedios	valor p
1 Hembras de 2-4 años	8,56	0,8099
2 Hembras de 4-6 años	7,67	0,5925
3 Hembras de 6-8 años	8,17	0,7166

Al no encontrar significación estadística, se evalúa los promedios de los resultados de la variable cuerpo lúteo, donde, el tratamiento uno (Hembras de 2-4 años) es el grupo de hembras en estudio que poseen cuerpos lúteos más grandes; lo que concuerda con López, (2006) quien en su estudio determinó que al aplicar por vía intramuscular plasma seminal de llama obtuvo un tamaño de cuerpo lúteo de $10,1 \pm 1,5$ milímetros.

Se observa en la Figura 4.3 que los promedios del tamaño del CL, se determina que el tratamiento uno (2-4 años) es aquel que tiene los cuerpos lúteos más grandes, lo que concuerda con Cervantes, (2007) quien en su investigación

encuentra que el tamaño del cuerpo lúteo está relacionado con la supervivencia del embrión.

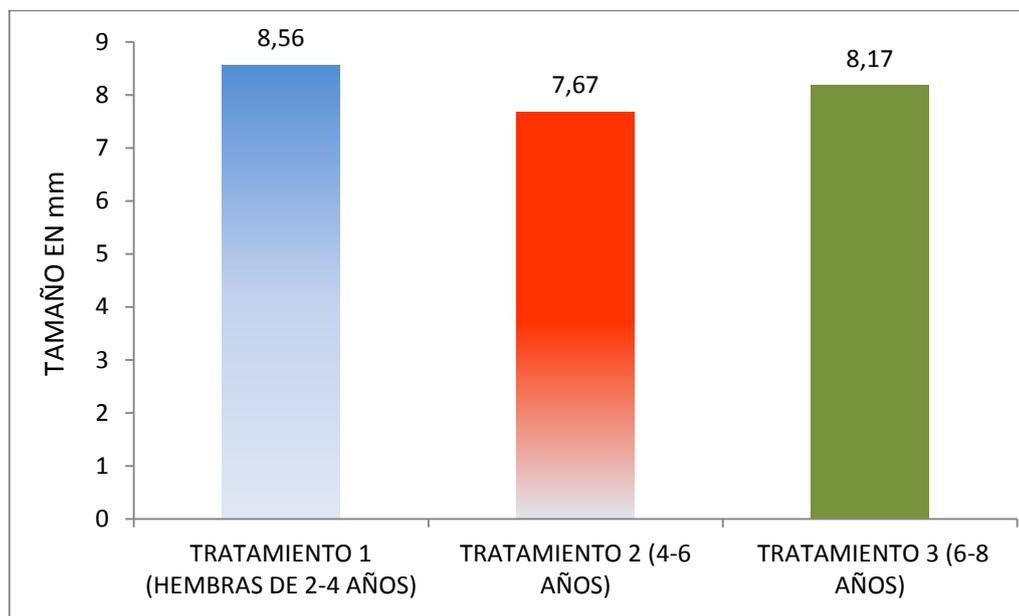


Figura 4.3. Promedios de la variable tamaño del cuerpo lúteo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”.

4.4 Análisis económico

El precio en dólares por dosis de cada producto está contemplado en la Tabla 4.4, donde se puede apreciar que el plasma seminal tiene un costo de 0,93 centavos de dólar por cada dosis * (ver anexo 4), en comparación con las dosis de hormonas comerciales ** (ver anexo 5) que se administra a las llamas, que se encuentra en el mercado; el ganadero elige el producto que posee bajo coste, con la seguridad que va a tener el mismo resultado como al usar los fármacos sintéticos; lo que concuerda con Mamani, (2013) que en su estudio no encontró diferencias estadísticas entre tipo de inductor con buserelina y plasma seminal en llamas.

Tabla 4.4. Costo en dólares por dosis de plasma seminal frente a hormonas comerciales.

Tratamientos	Plasma seminal*	Conceptal®**	Fertagyl®**
1 Hembras de 2-4 años	0,93	2,47	2,65
2 Hembras de 4-6 años	0,93	2,47	2,65
3 Hembras de 6-8 años	0,93	2,47	2,65

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Estadísticamente no es significativo la inducción a la ovulación en las diferentes edades de los animales de ésta investigación; pero al analizar los promedios se obtiene que los Tratamientos uno y tres son más eficientes con la ovulación al ser inducidas con plasma seminal.
- El uso de plasma seminal como inductor a la ovulación en remplazo de hormonas comerciales es viable ya que el bajo costo por dosis y su efectividad es atrayente a los productores que se dedican a la explotación de los camélidos sudamericanos.
- El diámetro de cuerpos lúteos entre las edades se considera estadísticamente como no significativa, se obtiene que el Tratamiento uno que agrupa hembras de 2 a 4 años tienen el mayor tamaño; en relación a los demás tratamientos.
- El costo de producción de plasma seminal es de 0,93 centavos de dólar y el costo de una dosis de hormona comercial oscila en 2,47 dólares; las que cumplen con acciones fisiológicas de estimular la ovulación, lo que establece que el productor elija el plasma seminal.

5.2. Recomendaciones

- Es indispensable que en las comunidades que manejan camélidos sudamericanos se aplique plasma seminal ya que abarata costos en aquellas hembras en edad fértil con problemas de reproducción.
- Después de realizar este estudio es necesario considerar que las llamas que responden a la ovulación con la aplicación de plasma seminal son todas las hembras sin discriminación de edad por lo que se puede usar con respuesta favorable.
- El entrenamiento del personal para el uso de la ecografía es indispensable para mejorar las actividades de reproducción, a la vez reconocer el comportamiento de receptividad sexual del animal es también importante.
- Continuar con investigaciones de plasma seminal para identificar los componentes que intervienen en la inducción a la ovulación para continuar con el trámite de patentar y masificar el uso de plasma seminal en esta especie animal.

BIBLIOGRAFÍA

- Aller, J., Ferré, L., Rebuffi, G., y Alberio, R. (1997). Inseminación artificial en llamas (*Lama glama*). Primera comunicación en Argentina. *Veterinaria Argentina*, 394-400.
- Aller, M. (2003). Influencia de la criopreservación sobre motilidad, viabilidad y Fertilidad del espermatozoide de llama. *Archivos Zootecnicos*, 50-52.
- Baptista, V. (23 de Septiembre de 2009). Los camélidos en la reserva de producción de fauna Chimborazo. *Los camélidos en la reserva de producción de fauna Chimborazo: ¿Una alternativa para la sustentabilidad del páramo? Estudio de caso en torno a la organización campesina, la economía y la gobernanza ambiental*. Quito, Pichincha, Ecuador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Bérgamo, N., Medina, V., Martínez, C., Vagnoni, Y., y Aisen, E. (2012). Efecto de diferentes métodos de reducción de la filancia en el semen de Lama glama. *Resúmenes VI Congreso Mundial Camélidos*, 116.
- Bustanza, J. (2001). La alpaca, crianza, manejo y mejoramiento. *Universidad Nacional del Altiplano*, 90-104.
- Cardenas, P., y Delgado, P. (2012). Inducción a la ovulación mediante dos técnicas de estimulación en llamas (*Lama glama*). *Resúmenes VI Congresos Mundial Camélidos*, 127.
- Cervantes, M., Huanca, W., y Huanca, T. (2007). Efecto del estado del desarrollo folicular al momento de la monta sobre la ovulación y supervivencia embrionaria en alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 122-128.
- Chiri, R. (2002). *Producción de Camélidos Sudamericanos*. Oruro-Bolivia: Duplicación Digital.

ESPOCH. (2014). *Estación Meteorológica de Recursos Naturales*. Riobamba: ESPOCH.

Evangelista, S., Aída, C., Santiani, A., Vásquez, M., Cárdenas, O., y Wilfredo, H. (2009). Estimulación con gonadotropina corionica equina(eCG) durante las fases luteal y no luteal sobre la respuesta ovárica y calidad embrionaria en llamas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33-40.

FAO. (2005). *Situación de Camélidos Sudamericanos en el Ecuador*. Quito: Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la Crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914.

FAO. (2005). *Situación de Camélidos Sudamericanos en el Ecuador*. Quito: Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la Crianza.

Fernández, A., Ulloa-Leal, C., Norambuena, C., Gomez, Y., y Ratto, M. (2012). Factor de inducción de ovulación (OIF) presente en el plasma seminal de llamas: posible rol en el desarrollo y función del cuerpo lúteo. *Resúmenes VI Congreso Mundial Camélidos*, 136.

Franklin, W. (1992). Biología, ecología y relaciones de los camélidos sudamericanos con el hombre. *Special publications pymatuning laboratory of ecology*, 57-533.

Hafez, E. (2004). *Reproducción e Inseminación Artificial en animales*. México: McGram-Hill.

Huanca, ..., Pilian, J., Quina, R., Condori, L., y Adams, G. (2009). Uso de GhRH (Acetato de buserilina) o plasma seminal sobre la tasa de concepción de alpacas (*Vicugna pacos*) inseminadas con semen fresco. *Resúmenes y Trabajos V Congreso Mundial de Camélidos*, 72.

- Huanca, T. (2003). Método para incrementar la fertilidad en alpacas. *Compendio de Tecnologías en camélidos Sudamericanos*, 23-25.
- Huanca, T., Apaza, N., y Gonzales, M. L. (2007). Experiencia del INIA en el fortalecimiento del banco de germoplasma de camélidos domésticos. *XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA Cusco_Perú*, 186-194.
- Huanca, T., Mamani, R., y Naveros, M. G. (2012). Influencia de las colectas sucesivas y colo el semen sobre algunas características del semen en alpacas (*Vicugna pacos*). *Resúmenes VI Congreso Mundial Camélidos*, 120.
- Huanca, W. (2001). Efecto hormonal y empadre sobre el intervalo a la ovulación en llamas. *Revista de Investigaciones del Perú*, 426-463.
- Kershaw-Young, C. M., y Maxwell, W. M. (2011). The effect of seminal plasma on alpaca sperm function, Abstract. *Theriogenology*, 1197-1206.
- Leahy, T., y Gadella, B. (2011). Sperm surface changes and physiological consequences induced by sperm handling and storage. *Society for Reproduction and Fertility*, 1-56.
- López, A., Huanca, W., Leyva, V., Falcón, N., Huanca, T., y Ratto, M. (2006). Inducción a la ovulación en llamas mediante la administración intramuscular del plasma seminal de llama, alpaca y toro. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 114-118.
- Luigino, B. (2002). *Reproducción animal Inseminación Artificial*. Buenos Aires - Argentina: McGraw-Hill.
- Mamani, R., Huanca, T., Pacheco, J., Zapana, R., y Condori, N. (2013). Taza de ovulación utilizando liberador de gonadotropinas y plasma seminal en alpacas y llamas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 194-198.

- Mena, P. (2010). *Los paramos del Ecuador, problemas y perspectivas*. Quito: Abya-Yala.
- Muiño-Blanco, T., Pérez-Pé, R., y Cebrián-Pérez, J. (2008). Seminal plasma proteins and sperm resistance to stress. *Reproduction in Domestic Animals*, 18-31.
- Nasrin, J., y Calogero, S. (2012). Seminal Plasma: An Essential Attribute to Spermatozoa. *American Society of Andrology*, 536-551.
- Pacheco, C. J. (2004). *Fertilidad con Inseminación Artificial en Alpacas utilizando semen congelado*. Puno-Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Pacheco, J. (01 de Abril de 2008). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. Recuperado el 18 de Enero de 2013, de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040408/040806.pdf>
- Palomino, J., Huanca, W., y Huanca, T. (2006). Efecto de la aplicación de estradiol y progesterona sobre la supervivencia embrionaria en llamas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 119-124.
- Panez, S., Huanca, W., Huanca, T., Ratto, M., y Gregg, A. (2009). Efecto del sitio de deposición del plasma seminal sobre la tasas de ovulación y formación de cuerpo lúteo en alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 21-27.
- Paolicchi, F., Urquieta, B., Del Valle, L., y Bustos, O. (1996). Actividad biológica del plasma seminal de alpaca: Estímulo para la producción de LHpor células gonadotropas. *Revists Argentina de Producción Animal*, 351-356.
- Piehl, L., Fischman, L., Hellman, U., Cisale, H., y Miranda, P. (2013). Boar seminal plasma exosomes: Effect on sperm function and protein identification by sequencing; Abstract. *Theriogenology*, 1071-1082.

- Quispe, C., y Delgado, P. (2012). Desarrollo de tres protocolos de colección de semen en llamas (*Lama glama*). *Resúmenes VI Congreso Mundial Camélidos*, 157.
- Ratto, M., Leduc, Y., Valderrama, X., Straaten, K., Delbaere, L., Pierson, R., y otros. (2012). The nerve of ovulation-inducing factor in semen. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 15042-15047.
- Raymundo, F., Huanca, W., Huanca, T., Huerta, S., y Cordero, A. (2006). Efecto de tres dilutores en la conservación del semen de alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 125-130.
- Rocha, O. (2006). Mejorando la producción de llamas en Bolivia. *LEISA, Revista de Agroecología*, 3.
- Rossi, C. (marzo de 2004). Recuperado el 13 de mayo de 2013, de www.zootecnocampo.com/Documentos/camelidos_rossi.htm
- Rueda, F. (2013). Las proteínas del plasma seminal incrementan la viabilidad espermática post-descongelación del semen de toros Sanmartinero. *MVZ Córdoba*, 3327-3335.
- Ruiz De Castilla, M. (1994). *Camelicultura alpacas y llamas del sur del Perú*. Cusco: Mercantil EIRL.
- Ruiz, J. (2011). *Bioteχνologías reproductivas aplicadas en la hembra de los camélidos sudamericanos*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica - Perú.
- Sanmiguel, L., y Serrahima, L. (2004). *Manual de crianza de animales*. Lexus.
- Segovia, F. (2011). *La realidad de las Alpacas en el Ecuador con énfasis en el caso de Chimborazo*. Riobamba: Acra.

- Skidmore, L. (2000). Cinética ovárica y control del ciclo ovárico en camélidos. *International Veterinary Information Service*, 1-7.
- Solis, R. (2006). *Producción de Camelidos Sudamericanos*. Cerro de Pasco - Perú: Ríos S.A.C.
- Sumar, J. (2007). Realidades y mitos sobre los camélidos sudamericanos. *XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú*, 210-214.
- Sumar, J., y Leyva, A. (1981). Colección de semen mediante vagina artificial en la alpaca. *Memoria IV Convención Internacional sobre camélidos Sudamericanos*, 6.
- Sumar, L. (1991). *Fisiología de la reproducción del macho y manejo reproductivo en avances del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*. Santiago - Chile: FAO.
- Ulloa-Leal, C., Bogle, O., Adams, G., y Ratto, M. (2014). Luteotrophic affect of ovulation-inducing factor/nerve growth factor present in the seminal plasma of llamas. *Theriogenology*, 1101-1107.
- Vásquez, M., Huanca, W., Huanca, T., Ratto, M., y Adams, G. (2008). Efecto de fracciones del plasma seminal, según su peso molecular, sobre la inducción de la ovulación en llamas (*Lama glama*). *Revista de Incestigaciones Veterinaria del Perú*, 20-25.
- Wheeler, J., y al, e. (2001). Diversidad Genética y manejo de poblaciones de vicuñas en el Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú Suplemento 1*, 170-183.
- White, S. (2008). Los camélidos sudamericanos en los páramos ecuatorianos. *Páramos Ecuador - EcoCiencia*, 5.

ANEXOS

Anexo 1. Color de eyaculado.

COLOR EYACULADO	CARACTERÍSTICAS
Amarillo*	Puede ser debido al tipo de alimentación, en cuyo caso es considerado normal, en algunos casos por contenido de pus o restos de orina, alterando la fertilidad del semen
Rojizo*	Indica la presencia de sangre fresca producidas por heridas en el prepucio, glande o uretra, que se produce en el momento de la colección
Rojo parduzco*	Generalmente es ocasionado por lesiones hemorrágicas no muy recientes, para la destrucción de glóbulos rojos
Verduzco*	Es muestra de presencia de procesos necróticos de carácter purulento
Cristalino opaco **	Indica que tiene aproximadamente 30 a 80 millones de espermatozoides por ml
Gris **	Que tiene 170 a 210 millones de espermatozoides por ml
Ligeramente lechoso**	Que tiene 300 a 600 millones de espermatozoides por ml

* (Sumar & Leyva, Colección de semen mediante vagina artificial en la alpaca, 1981)

** (Bustinza, 2001)

Anexo 2. Grados de filancia según la dimensión del hilo formado.

Muestra #	Filancia G1 /0 – 0.5 cm	Filancia G2 /0.5 – 1 cm	Filancia G3 / >1 cm
-----------	-------------------------	-------------------------	---------------------

Filancia G1 = grado un poco filante;

Filancia G2 = grado dos filante;

Filancia G3 = grado tres muy filante

Fuente: (Pacheco C. J., 2004)

Anexo 3. Análisis Bioquímico de plasma seminal.



NOMBRE : Clínica Veterinaria los Andes
FECHA : 12 agosto 2014

Contenido	Camélidos
Fructosa	5,5
Glucosa	6,31
Citrato	6
Ácido cítrico	4,2
Proteínas totales g/dl	3,8
Lípidos totales	102
Fosfolípidos	29
Colesterol	6.3
Na (mEq/L)	131,24
K (mEq/L)	9,15
Ca	23
P	7,13
Cl	332
Mg	3.13
ALP	50-3143 UI/L
ALT	0-115 UI/L
Creatinina	4,02

Plasma Seminal en Camélidos (Lama glama) los valores son mg /dl a menos que se indique lo contrario



Anexo 4. Análisis de producción de plasma seminal.

Plasma seminal				
DETALLE	PVP/US D	CANTIDA D	PRESENTACIÓ N	COST O
Mantenimiento macho	20	30 días		0,67
Semen	1	5 ml		0,20
Logística	2,5	5 ml		0,50
PBS (diluyente)	20	1000 ml		0,02
Tubo/almacenaje	16	500 unidades		0,03
Antibiótico	1	3 ml		0,33
Laboratorio(depreciación)	0,1		ml	0,1
			TOTAL / ml	1,85
			TOTAL /dosis	0,93

Anexo 5. Estimación del costo de dosis de Hormona comercial.

Hormona comercial				
HORMONA	PVP	FRASCO DOSIS		COSTO
		ml	ml	
CONCEPTAL	24,7	10	1	2,47
FERTAGYL	13,25	5	1	2,65

Anexo 6. Adeva para la variable tamaño de folículo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p	
TRATAMIENTO	0,26	2	0,13	0,17	0,8429	ns
T1 vs T2,T3	0,23	1	0,23	0,31	0,5824	ns
T2 vs T3	0,03	1	0,03	0,04	0,8487	ns
ERROR	38,56	51	0,76			
TOTAL	38,81	53				
CV %	10,67					

Anexo 7. Adeva para la variable ovulación en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p	
TRATAMIENTO	0,04	2	0,02	0,12	0,8903	ns
T1 vs T2,T3	0,01	1	0,01	0,06	0,8103	ns
T2 vs T3	0,03	1	0,03	0,17	0,6778	ns
ERROR	8,11	51	0,16			
TOTAL	8,15	53				
CV %	21,97					

Anexo 8. Adeva para la variable tamaño de cuerpo lúteo en la “Utilización de plasma seminal como factor de inducción a la ovulación en llamas (*Lama glama*)”

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p	
TRATAMIENTO	7,15	2	3,57	0,21	0,8099	ns
T1 vs T2,T3	4,9	1	4,9	0,29	0,5925	ns
T2 vs T3	2,25	1	2,25	0,13	0,7166	ns
ERROR	860,94	51	16,88			
TOTAL	868,09	53				
CV %	50,54					

Anexo 9. Registro de hembras de 2 a 4 años.

No.	Número	FI/TAM/mm	OVULACIÓN		CI/TAM/mm
			SI	NO	
1	213	8,0	X		10,0
2	196	7,5		X	0,0
3	188	9,0	X		11,0
4	165	7,0	X		10,0
5	220	8,5	X		12,0
6	207	7,0	X		9,0
7	237	9,0		X	0,0
8	254	9,0	X		12,0
9	173	7,0	X		9,0

10	202	8,5	X		10,0
11	231	9,0	X		9,0
12	199	7,0	X		10,0
13	200	8,5	X		9,0
14	244	7,0	X		9,0
15	198	9,0		X	0,0
16	212	8,0	X		11,0
17	201	9,0	X		13,0
18	298	7,0	X		10,0

FI= Folículo de graff

CI= Cuerpo lúteo

Anexo 10. Registro de hembras de 4 a 6 años.

No.	Número	FI/TAM/mm	OVULACIÓN		CI/TAM/mm
			SI	NO	
1	115	9,0	X		12,0
2	125	7,5		X	0,0
3	130	8,0	X		10,0
4	129	9,0	X		10,0
5	118	8,5		X	0,0
6	111	7,0	X		8,0
7	123	8,0	X		10,0
8	110	10,0	X		11,0
9	122	7,0	X		9,0
10	127	8,0		X	0,0
11	189	9,0	X		10,0
12	177	7,5	X		9,0
13	153	8,0	X		10,0
14	167	9,0		X	0,0
15	133	8,5	X		9,0
16	159	7,0	X		9,0
17	160	8,0	X		11,0
18	170	8,0	X		10,0

FI= Folículo de graff

CI= Cuerpo lúteo

Anexo 11. Registro de hembras de 6 a 8 años.

No.	Número	FI/TAM/mm	Ovulación		CI/TAM/mm
			SI	NO	
1	91	8,5	X		12,0
2	76	7,0	X		9,0
3	84	9,0		X	0,0
4	108	9,0	X		12,0
5	70	7,0	X		9,0
6	95	8,5	X		10,0
7	71	9,0	X		9,0
8	66	7,0	X		10,0
9	62	8,5	X		9,0
10	85	8,0	X		10,0
11	102	9,0	X		9,0
12	55	8,5		X	0,0
13	58	7,0	X		8,0
14	77	8,0	X		10,0
15	59	10,0	X		11,0
16	95	7,0	X		9,0
17	43	8,0		X	0,0
18	62	9,0	X		10,0

FI= Folículo de graaf
CI= Cuerpo lúteo

Anexo 12. Análisis de cultivo bacteriano de plasma seminal.



M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telfs.: Of. 2310 902 / Cel.: 0984 484 385 / 0997 984 371 • Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No DE CASO: A-252-2014
CÓDIGO: MVI-015-2014

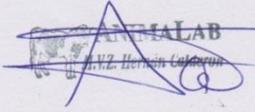
Fecha de recepción:	Lunes, 07 de Julio del 2014		
Fecha de realización:	Viernes, 11 de Julio del 2014		
Fecha de entrega:	Lunes, 14 de Julio del 2014		

PROPIETARIO:	Dr. Edwin Pino	TELÉFONO:	0999032200
RUC:	05022959983	UBICACIÓN:	Riobamba
HACIENDA:	S/D	MAIL:	edwinpino1@yahoo.es
MEDICO SOLICITANTE:	Dr. Edwin Pino	RESPONSABLE:	MVZ Hernán Calderón
Nº DE MUESTRAS:	1	SEXO:	Macho
ESPECIE:	Camelido	EDAD:	6 años
PRUEBAS SOLICITADAS:	Examen Cultivo.		

MUESTRA: Plasma Seminal (S)	VOLUMEN: 0.5 ml
-----------------------------	-----------------

TINCIÓN GRAM	Polimorfonucleares	Negativo
	Células Pavimentosas	Escasos
	Cocos gram positivos	Negativo
	Bacilos gram negativos	Negativo
	Bacilos gram positivos	Negativo

CULTIVO	As/Mck/Asa/Aab
GERMEN AISLADO	<i>Sin desarrollo Bacteriano a las 24, 48, 72 y 96 horas</i> NEGATIVO



M.V.Z. HERNAN CALDERON
GERENTE GENERAL "ANIMALAB CIA. LTDA"



M.V.Z. Hernán Calderón