

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA MORFOMETRÍA TESTICULAR Y LA
CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA POR EDAD (2-4 Y DE 4-6 AÑOS) EN
LLAMAS (LAMA GLAMA) EN EL BARRIO IGSHAGUA, PARROQUIA
JUAN MONTALVO, LATACUNGA ECUADOR ”**

AUTOR:

PABLO ANDRÉS TAPIA CAJAS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EDWIN ORLANDO PINO PANCHI

LATACUNGA - 2015

AUTORÍA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera de Medicina Veterinaria

DECLARACIÓN DEL AUTOR

El presente trabajo con las ideas expuestas en esta investigación, es un trabajo de pregrado previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista, es de mi autoría, se basa en datos reales obtenidos durante la investigación, se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

PABLO ANDRÉS TAPIA CAJAS

050281517-8

AVAL DEL DIRECTOR

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de la Tesis con el Tema **“EVALUACIÓN DE LA MORFOMETRÍA TESTICULAR Y LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA POR EDAD (2-4 Y DE 4-6 AÑOS) EN LLAMAS (LAMA GLAMA) EN EL BARRIO IGSHAGUA, PARROQUIA JUAN MONTALVO, LATACUNGA ECUADOR”** propuesto por el postulante **Pablo Andrés Tapia Cajas**, presentó el **Aval Correspondiente** de este trabajo de tesis, me permito indicar que fue revisado y corregido en su totalidad, por lo cual cuenta con la aprobación.

Atentamente:

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi

Director de Tesis

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE TESIS

Nosotros, Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrin, Dr. Xavier Cristóbal Quispe Mendoza Mg. y Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, catedráticos y miembros del tribunal de trabajo de tesis con el Tema “**EVALUACIÓN DE LA MORFOMETRÍA TESTICULAR Y LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA POR EDAD (2-4 Y DE 4-6 AÑOS) EN LLAMAS (LAMA GLAMA) EN EL BARRIO IGSHAGUA, PARROQUIA JUAN MONTALVO, LATACUNGA ECUADOR**” propuesto por el postulante **Pablo Andrés Tapia Cajas**, presentamos el **Aval Correspondiente** de este trabajo de tesis, nos permitimos indicar que fue revisado y corregido en su totalidad, por lo cual cuenta con la aprobación.

Atentamente:

Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrin.

Presidente del Tribunal

Dr. Xavier Cristóbal Quispe Mendoza Mg.

Miembro del Tribunal

Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

Opositor

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de docente del idioma inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: la traducción del resumen de tesis al idioma inglés presentado por el egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; **TAPIA CAJAS PABLO ANDRÉS** cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE LA MORFOMETRÍA TESTICULAR Y LA CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA POR EDAD (2-4 Y DE 4-6 AÑOS) EN LLAMAS (LAMA GLAMA) EN EL BARRIO IGSHAGUA, PARROQUIA JUAN MONTALVO, LATACUNGA ECUADOR”** lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaran conveniente.

Latacunga... de..... del 2015

Atentamente

Lic.....

DOCENTE CENTRO CULTURAL IDIOMAS

CI.....

DEDICATORIA

Lo dedico a Dios, que gracias a él he logrado concluir mi carrera

A mi familia, mi padre Marco Tapia a mi madre Consuelo Cajas, a mis hermanos: Mayra y Vinicio, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis amigos y a todas aquellas personas que de una y otra manera han contribuido para el logro de mi objetivo, la culminación de mi carrera.

PABLO ANDRÉS

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme por en todos estos años de vida, y por permitirme llegar a este logro mi graduación.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial a todos los docentes que conforman la carrera de Medicina Veterinaria por brindarme sus conocimientos y experiencias profesionales y hacer de sus alumnos mejores personas para la sociedad y entes de gran perfil profesional y humano.

Mi sincero agradecimiento a mi director de tesis al Dr. Edwin Orlando Pino Panchi, quien me brindo su apoyo en la realización de esta investigación.

Un inmenso agradecimiento a mis padres, hermanos y a toda mi familia que me impulsaron a seguir adelante y ser siempre una persona de bien.

También agradecer a los miembros de mi tribunal por sus sugerencias y sus visitas en el desarrollo práctico de este trabajo.

Quiero agradecer a todas las personas que de una u otra manera estuvieron presentes y siempre con una palabra de apoyo en especial a Ruth Ordoñez.

Gracias

PABLO ANDRÉS

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este proyecto de tesis, me corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo a la “UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

Pablo Andrés Tapia Cajas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AVAL DE TRADUCCIÓN	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	xviii
OBJETIVOS.....	xix
HIPÓTESIS	xix

CAPITULO I

CAPÍTULO I.....	1
1 MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LLAMAS.....	1
1.2 BIOLOGÍA Y MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN.....	3
1.2.1 Estacionalidad.....	3
1.3 CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LOS MACHOS	4
1.4 SEMIOGRAMA	5
1.4.1 Características generales del semen.....	5
1.5 EL TESTÍCULO.....	9
1.6 MORFOMETRIA TESTICULAR.....	9
1.7 EMISIÓN Y EYACULACIÓN	10
1.8 ESPERMIOGÉNESIS	10
1.9 EL ESPERMATOZOIDE	11

1.9.1	La cabeza	13
1.9.2	El núcleo	13
1.9.3	El cuello	13
1.9.4	La cola.....	14
1.10	MÉTODO DE RECOLECCIÓN DEL ESPERMA	14
1.10.1	Selección de machos	14
1.10.2	El método de la vagina artificial	15
1.10.3	Método de la electro eyaculación.....	15
1.11	CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA.....	16
1.11.1	Motilidad espermática.....	17
1.12	INTEGRIDAD DE LA MEMBRANA ESPERMÁTICA	18
1.13	DENTICIÓN DE LAS LLAMAS.....	18

CAPITULO II

2	MATERIALES Y MÉTODOS	20
2.1	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE DONDE PROVIENEN LOS ANIMALES. 20	
2.1.1	Ubicación política	20
2.1.2	Situación Geográfica.....	20
2.1.3	Características Meteorológicas	21
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA PARTE EXPERIMENTAL.....	21
2.2.1	Ubicación política y geográfica	21
2.2.2	Condiciones climáticas	21
2.3	RECURSOS Y MATERIALES.....	22
2.3.1	De Campo	22
2.3.2	De Laboratorio	22
2.2.3	Otros.....	23
2.4	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	23
2.5	TIPO DE INVESTIGACIÓN	24
2.5.1	Investigación descriptiva.....	24
2.6	METODOLOGÍA	24

2.6.1	Investigación no experimental	24
2.7	MÉTODOS Y TÉCNICAS	25
2.7.1	Método Deductivo.....	25
2.7.2	Método Inductivo.....	25
2.7.3	Método Analítico	25
2.7.4	Técnica de observación.....	26
2.8	UNIDAD DE ESTUDIO	26
2.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26
2.10	MANEJO DEL ENSAYO	26
2.10.1	Duración del ensayo.....	26
2.10.2	Selección y agrupación	27
2.11	TOMA DE MUESTRAS	27
2.11.1	Trabajo de campo.....	27
2.11.2	Trabajo de laboratorio.....	29

CAPITULO III

3	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	31
3.1	TABLAS Y GRÁFICOS DE LA MORFOMETRÍA TESTICULAR Y DE LA PRODUCCIÓN SEMINAL INDIVIDUAL EN LLAMAS MACHOS	31
	BIBLIOGRAFÍA	44

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Variables de la caracterización morfológica de los espermatozoides.....	23
Tabla N° 2 Morfometría testicular, largo testicular de los grupos A y B	31
Tabla N° 3 Morfometría testicular, ancho testicular de los grupos AyB	32
Tabla N° 4 Tiempo de monta de los grupos A y B	33
Tabla N° 5 Volumen seminal de los grupos A y B.....	34
Tabla N° 6 pH seminal de los dos grupos Ay B	35
Tabla N° 7 Filancia seminal de los dos grupos Ay B.....	36
Tabla N° 8 Concentraciones espermáticas de los dos grupos Ay B	37
Tabla N° 9 Motilidad general de los dos grupos A y B	38
Tabla N° 10 Motilidad individual de los dos grupos A y B	39
Tabla N° 11 Viabilidad espermática, espermatozoides vivos de los dos grupos A y B .	40
Tabla N° 12 Viabilidad espermática, espermatozoides muertos de los dos grupos A y B.....	41

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1 Promedio de el largo de los testículos del grupo A y B.....	31
Gráfico N° 2 Promedio del ancho testicular del grupo A y B	32
Gráfico N° 3 Promedios de los tiempos de monta de los grupos A y B	33
Gráfico N° 4 Promedios del volumen seminal de los dos grupos A y B.....	34
Gráfico N° 5 Promedios del pH seminal de los dos grupos Ay B.....	35
Gráfico N° 6 Promedios de la filancia seminal de los dos grupos A y B.....	36
Gráfico N° 7 Promedios de las concentraciones espermáticas de los dos grupos A y B .	37
Gráfico N° 8 Promedios de la motilidad espermática general de los dos grupos A y B.	38
Gráfico N° 9 Promedio de la motilidad espermática individual de los dos grupos A y B	39
Grafico N°10: Promedios de la viabilidad espermática, porcentaje de espermatozoides vivos de los dos grupos A y B	40
Grafico N°11: Promedios de la viabilidad espermática, porcentaje de espermatozoides muertos de los dos grupos A y B.....	41

Tema: "Evaluación de la morfometría testicular y la concentración espermática por edad (2-4 y de 4-6 años) en llamas (lama glama) en el barrio Igshagua, parroquia Juan Montalvo, Latacunga Ecuador "

Autor: Pablo Andrés Tapia Cajas

RESUMEN

Por la importancia que tiene la llama a nivel local, nacional y mundial en su aprovechamiento como especie, se considero realizar la evaluación de morfometría testicular y la concentración espermática por edad (2-4 y de 4-6 años de edad) en llamas (lama glama) en el laboratorio de biotecnología de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para tomar en cuenta la mejor edad y morfometría testicular que optimicen la concentración espermática y ver la mejor etapa del macho en cuestión de su función como reproductor.

Para este trabajo investigativo se utilizó 20 animales (llamas machos) que fueron agrupados en dos grupos de edades: grupo A con 10 animales de 2 a 4 años y el grupo B con 10 animales de 4 a 6 años, obteniendo un eyaculado por individuo, dónde se analizó las variables seminales de: morfometría testicular, forma de los testículos, tiempo de monta, volumen de eyaculado, pH, color, filancia, concentraciones espermáticas, motilidad (general e individual) viabilidad (porcentaje de espermatozoides vivos y muertos), los datos obtenidos fueron promediados de cada grupo siendo los siguientes:

En el grupo "A" la morfometría testicular presentó un largo testicular de 4.7 cm, un ancho testicular de 2.6 cm, con una forma ovalada los testículos. Además presentó un tiempo de monta que fue de 29 minutos, y el volumen seminal de 2.5 ml, el pH de 7.4 un color blanco lechoso del semen, la filancia de 3.1 con unas concentraciones espermáticas de 104.1 millones de espermatozoides por ml, la motilidad general de 79.2%, la motilidad individual de 85.2%, la viabilidad con un porcentaje de espermatozoides vivos de un 80.5% y una mortalidad del 19.5%.

En cuanto en el grupo “B” la morfometría testicular presentó un largo testicular de 5.2 cm, un ancho testicular de 2.6 cm, con una forma ovalada de los testículos. El tiempo de monta fue de 51.7 minutos, el volumen seminal fue de 4.1 ml, con un pH de 7.5 y un color blanco cremoso del semen, la filancia fue de 2.3 con unas concentraciones espermáticas de 113.7 millones de espermatozoides por ml, la motilidad general 83.7% la motilidad individual de 89.1% la viabilidad con un porcentaje de espermatozoides vivos de 81.5% y una mortalidad del 18.5%.

Esta investigación permito generar información acerca de la morfometría testicular y concentraciones espermáticas que se pudo observar de los reproductores utilizados para el ensayo

Title: "Evaluation of testicular morphometry and spermatic concentration by age (2-4 years and 4-6 years) in llamas (*Lama glama*) in Igshagua, parish Juan Montalvo, Latacunga-Ecuador."

Author: Pablo Andrés Tapia Cajas

ABSTRACT

Due to the importance llamas have at local, national, and global levels as far as their feeding and usage as a species; it was considered to evaluate the testicular morphometry and spermatic concentration by age (2-4 and 4-6 years of age) of llamas, *Lama glama*, in the biotechnology laboratory of the Technical University of Cotopaxi School of Veterinary Medicine. The prime age and testicular morphometry were taken into account in order to optimize the reproductive stage of male llamas.

This research project utilized 20 male llamas grouped into two age groups. Group A with 10 animals between the ages of 2 to 4 years, and Group B with 10 animals between the ages of 4 to 6 years. Ejaculate samples of each individual were analyzed for seminal variables of: testicular morphometry, testicular shape, mating time, volume of ejaculate, pH, color, fibrosity, spermatic concentration, general and individual motility, and viability (percentage of live and dead sperm). Data obtained was averaged in each group and goes as follows:

In group "A" the testicular morphometry presented a testicular length of 4.74 cm and width of 2.62 cm with testis of oval shape. Additionally, the mating time was of 29 minutes with a seminal volume of 2.5 ml, 7.49 pH, milky-white seminal color, a 3.1 fibrosity, a spermatic concentration of 104.1 million sperms per ml, general motility of 79.2%, individual motility of 85.2%, live sperm viability percentage of 80.5% and a 19.5% mortality.

In group "B" the testicular morphometry presented a length of 5.23cm and a width of 2.69 cm with testis of oval shape. The mating time was of 51.7 minutes with a seminal volume of 4.1 ml, 7.5 pH, creamy-white seminal color, fibrosity of 2.4,

spermatic concentration of 113.7 million sperm per ml, general motility of 83.7%, individual motility of 89.1%, sperm viability of 81.5%, and a 18.5% mortality.

This research project generated information about testicular morphometry and spermatic concentration as observed in fertile males utilized in this experiment.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 25 años el Ecuador ha experimentado un crecimiento relativamente acelerado en cuanto al desarrollo y tecnificación de explotaciones y camélidos sudamericanos (FAO, 2005) argumentan que antiguamente debieron existir importantes poblaciones de llamas, alpacas y vicuñas, las que por razones no muy bien descubiertas, desaparecieron de los páramos ecuatorianos, a tal punto que en la década de los 1970 se declararon a las mismas especies como especie en peligro de extinción

A nivel local, en Cotopaxi según el censo del 2005 reportado por el Ministerio del Ambiente y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) existían 2141 llamas (lama glama) siendo este un animal que ocupa una demanda sustentable, aprovechada por su fibra y su carne en la alimentación. Considerando los escasos de información que existe en el estudio sobre los camélidos sudamericanos, ya que han sido una de las especies menos estudiadas he realizado el estudio sobre la morfometría testicular y la evaluación de las concentraciones espermáticas en dos grupos de (2^a4) y (4^a6) años de edad, determinando así la capacidad reproductiva que estos poseen, ya que a través del análisis de los espermatozoides, se pudo determinar el grado de fertilidad en las edades mencionadas.

La escasa información que se puede encontrar sobre los camélidos sudamericanos, incentiva a investigar a esta especie, la reproducción es un aspecto muy importante, en una explotación pecuaria, para aquellos que trabajan con estos animales el estudio de la morfometría testicular y de las concentraciones espermáticas permitirá mejorar las generaciones futuras de llamas, dando así a los criadores una mejor producción de esta especie y un mejor rendimiento del reproductor al valorar sus características fenotípicas y genotípicas.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Evaluar la concentración espermática y la morfometría testicular en llamas (lama glama) por edades (2-4 y de 4-6 años).

Objetivos específicos:

- Realizar un examen macroscópico del semen.
- Realizar un examen microscópico del semen.
- Realizar la morfometría testicular.

HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa.

H1: La edad y la morfometría testicular influyen en la concentración espermática.

Hipótesis nula.

H0: La edad y la morfometría testicular no influyen en la concentración espermática.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este capítulo contiene datos bibliográficos acerca de las llamas, la concentración espermática, la morfometría testicular, el cálculo de la edad en las llamas (*Lama glama*) y las técnicas de extracción del semen.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LLAMAS

Es el más grande de los camélidos domésticos y se asemeja en muchos aspectos morfológicos y comportamentales a su progenitor silvestre, el guanaco. Del mismo modo que la especie silvestre, tiene un muy amplio rango de distribución geográfica, aunque en la actualidad es menor que el que se considera había antes de la llegada de la colonización europea. En la actualidad se distribuye desde Colombia, pasando por Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, hasta el centro de Chile (Wheeler, 1984).

La llama (*Lama glama*) es un mamífero artiodáctilo doméstico de la familia Camelidae, abundante en el Altiplano de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. Fue creado por los pueblos andinos nativos mediante selección artificial a partir de guanacos salvajes que fueron domesticados, del cual, por lo tanto, la llama deriva. Fue aprovechado al máximo por el imperio Inca: era utilizado como un animal de carga (San Miguel, 2008).

Las llamas son animales de talla robusta, su altura a la cruz es de 1,1 a 1,5 m. Estos animales alcanzan un peso adulto aproximado de 100 kg. La fibra que producen se caracteriza por ser gruesa, variando su color de blanco al negro y pasando por

tonalidades intermedias y presentando combinaciones de colores en su cubierta. (Jaime, 2011)

Su peso al nacimiento es de entre 10 a 11 kg, la línea superior del tronco es casi horizontal, la línea inferior se levanta hacia atrás en forma notable. La cola es erguida y corta (18 a 23 cm). La cabeza es grande, cubierta con pelo fino y corto, las orejas son más largas que las de la alpaca, puntiaguda y encorvadas hacia dentro. El hocico es puntiagudo. (San Miguel, 2008).

Las llamas se asocian a los lugares secos y áridos, son más rústicas que las alpacas, el cuidado de las llamas durante el pastoreo requiere de más esfuerzo, ya que ascienden a partes más altas y accidentadas, sin embargo, cuando se integran al hato de alpacas, se adecuan a su comportamiento y se dejan conducir con facilidad. (Sumar, 1991)

Se le describe como un animal tímido, manso y dócil, reconoce con facilidad al dueño, no obstante si siente exceso de carga, molestias por los aperos o reciben castigos, reaccionan caprichosamente y lanzan escupos y coces. La llama se utiliza para producir carne, lana y ser animal de carga y transporte, actualmente su mayor potencial se enmarca dentro de la producción de carne, ya que la función de carga o transporte es realizada por otros animales domésticos o vehículos motorizados. (peruecologico.com.pe, 2006)

En otros países se han encontrado otros usos para la llama, fuera de los mencionados. Por ejemplo se les utiliza como mascotas y, en las excursiones, para el transporte del equipo de campo. También las llamas han demostrado ser excelentes guardianes para dar protección a las ovejas contra el ataque de predadores como el coyote y los zorros, cuyo control constituye un problema en las zonas de crianza de ovinos de los EE.UU. de Norte América (Franklin, 1994)

La composición de un rebaño consiste en un macho reproductor dominante con sus hembras y crías. El macho establece un territorio con dormideros en las zonas más altas y zonas de alimentación más bajas; además es el responsable de expulsar a las

crías machos antes del año de edad. Esta cualidad diferencial con respecto al guanaco permite el crecimiento de los rebaños de animales domesticados (Daniel, 2011).

1.2 BIOLOGÍA Y MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN

La reproducción es fundamental para la producción animal. Ella determina el número de unidades productivas por cada hembra en el rebaño y por otro lado, de ella depende el grado de progreso genético en términos de intervalo generacional y el diferencial de selección. (Association, 2005)

En ambos sexos existen los órganos sexuales primarios y los centros regulatorios primarios, el estudio de la fisiología reproductiva debe por tanto enfocarse desde diferentes puntos de vista, todos los cuales presentan altos grados de complejidad. (San Miguel, 2008)

El conocimiento de los eventos reproductivos que se suceden en la vida de un animal son requisito esencial para poder realizar un adecuado manejo reproductivo de la especie. En el caso de los Camélidos Sudamericanos, los eventos reproductivos y sus implicancias productivas aún son materia de profundos estudios. Pese al avance de las Ciencias Veterinarias en el ámbito de la reproducción animal, estas especies tienen muchos elementos de su reproducción aún en constante revisión. (peruecologico.com.pe, 2006)

1.2.1 Estacionalidad

En su hábitat natural, los CSA tienen una estacionalidad (período de lluvias y mejores condiciones térmicas). El intervalo reproductivo se extiende desde noviembre hasta comienzo de mayo, describen también para la llama una actividad ovárica constante durante todos los meses del año. . Se hizo un intento por definir la estacionalidad de la reproducción en llamas machos en el Hemisferio Sur (Perú) al medir la concentración de testosterona en la sangre, demostrando un incremento notable de la concentración de testosterona en el plasma durante los meses de primavera y verano, estación reproductiva para el macho. (Fernandez-Baca, 1993)

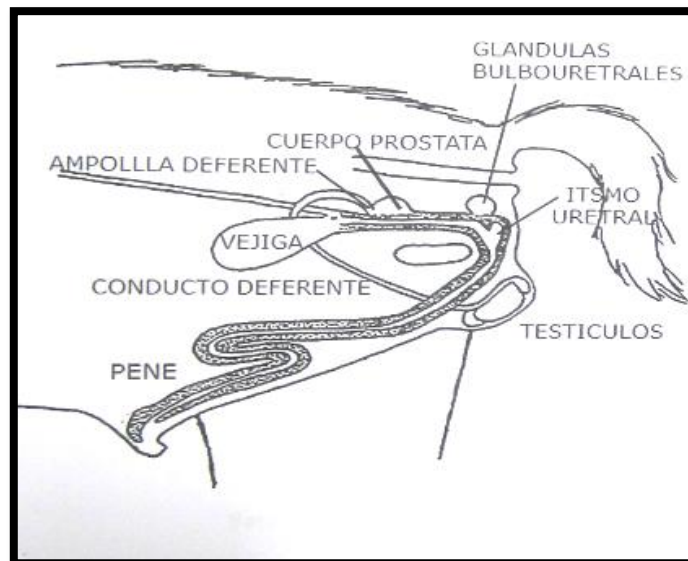
1.3 CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LOS MACHOS

Los machos comienzan su actividad reproductiva al año, sin embargo, al igual que las hembras, a esa edad no han alcanzado la madurez necesaria para lograr una monta exitosa, pues poseen una adherencia en el pene, que se pierde aproximadamente a los dos años. Por lo tanto a los dos años de edad, los machos que ya no poseen adherencia en el pene pueden cubrir hembras. (Sumar, 1991).

La conducta sexual en el macho es característica: el macho persigue a la hembra tratando de montarla, si la hembra está en celo y acepta la monta, el macho al cubrirla emite sonidos guturales, respira agitado y efectúa movimientos pélvicos sobre la hembra. La monta es larga, pudiendo durar hasta 50 minutos. Es frecuente observar a hembras en celo que se ubican alrededor esperando ser montadas por el macho.

El macho no se mostrará agresivo mientras este montando a la hembra, por lo que es conveniente verificar que el pene esté en posición correcta y así lograr una monta exitosa. (Teodosio, 1990).

Figura N°1 Esquema del aparato reproductor del macho



Fuente: Manual técnico de crianza de camélidos sud americanos 2005

1.4 SEMIOGRAMA

Se denomina Semiograma al análisis del eyaculado o semen. A este estudio se le denomina también como espermiograma. Se trata de una prueba sencilla que nos va a ser muy útil para diagnóstico de la morfología espermática y poder valorar el rango fertilidad de las distintas especies. Por el contrario, sí que será de gran ayuda para los tratamientos de reproducción asistida a la hora de decidir cuál de éstos deberá de llevarse a cabo. Teniendo en cuenta las circunstancias reproductivas de la hembra, y en función del resultado del Semiograma (peruecologico.com.pe, 2006)

1.4.1 Características generales del semen

El semen es la suspensión celular que contiene los gametos masculinos (los espermatozoides) y las secreciones de los órganos accesorios del aparato reproductor masculino, la porción líquida de dicha suspensión, que se forma durante la eyaculación, se conoce como plasma seminal. (Hafez, 2000)

1.4.1.1 Color del semen

En general, el eyaculado es blanco lechoso y extremadamente viscoso como una gelatina los espermatozoides atrapados dentro del plasma seminal, que en los camélidos sudamericanos es filante y muy viscoso. (Fernandez-Baca, 1993)

1.4.1.2 Viscosidad

El semen de los cuatro Camélidos Sudamericanos se distingue por su alta viscosidad y filancia. Los espermatozoides están atrapados en el plasma seminal que es de naturaleza espesa y gelatinoso. Por lo tanto la viscosidad del semen puede ser medido en cm. (Fernandez-Baca, 1993).

1.4.1.3 Motilidad

La motilidad de los espermatozoides es oscilatoria y consecuentemente no muestran una motilidad progresiva se aprecia individualmente y no se observa motilidad masal tal como ocurre en carneros. La evaluación de la motilidad debe ser hecha inmediatamente después de la colección de semen en una lámina portaobjetos caliente a temperatura corporal. (Von Baer Leonor, 2002).

1.4.1.4 Morfología

Se encuentran variaciones considerables en las características microscópicas del semen de llamas machos en cuanto al tamaño y a la forma de sus espermatozoides. La relación de la morfología espermática con la fertilidad de los reproductores ha sido ampliamente estudiada. Objetivamente parámetros morfológicos de la cabeza espermática demuestra que en la llama y posiblemente en las especies silvestres, debe ser muy cuidadoso al evaluar la morfología espermática dada la variabilidad observada entre individuos, entre eyaculados del mismo individuo. (Von Baer Leonor, 2002)

Un excesivo número de espermatozoides anormales, producirán probablemente baja fertilidad del semen. Un semen de alta calidad no debería contener más de un 5 al 15% de formas anormales totales; un semen promedio posee entre un 15 al 20% de anormalidades, mientras que un semen pobre posee arriba del 30% de espermatozoides morfológicamente anormales. Hay una amplia variación de espermatozoides anormales entre semen de diferentes especies. (Hafez, 2000).

La micro-estructura del espermatozoide ha sido estudiada en detalle por muchos investigadores, mediante el uso del microscopio electrónico y microscopia de contraste. El espermatozoide mamífero, de forma de renacuajo, es una célula singular muy compleja. La cabeza, la cual varía en forma de acuerdo a la especie, contiene el núcleo donde están localizados los cromosomas portadores de los genes que determinan los rasgos característicos. (Raggi, 2000).

La relación entre los cambios en el acrosoma espermático y la fertilidad del semen de diferentes toros, también como los cambios ocurridos durante la conservación, congelamiento y descongelamiento, es estudiado. Hay sin dudas, mucha información adicional acumulada durante años de investigaciones relacionadas con la acción enzimática, química y cambios morfológicos que ocurren en el espermatozoide. (Fernandez-Baca, 1993)

1.4.1.5 Volumen

Se expresa en mililitros (ml), valiéndose de la graduación numérica en el tubo de recolección de vidrio. Como es sabido, este parámetro varía en función de:

Peso vivo del animal

Especie

Edad

Raza

Estado fisiológico del individuo

Método de recolección

Estado nutricional

Excitación sexual (Hafez, 2000)

1.4.1.6 Filancia

El semen de los cuatro Camélidos Sudamericanos (llama, alpaca, vicuña y guanaco) se distingue por su alta viscosidad y filancia. Los espermatozoides están atrapados en el plasma seminal que es de naturaleza espesa y gelatinoso. Por lo tanto la viscosidad del semen puede ser medido en cm. La alta viscosidad del semen de alpaca y llama dificulta la valoración de la concentración de espermatozoides. (Teodosio, 1990)

1.4.1.7 Motilidad

La motilidad de los espermatozoides es oscilatoria y consecuentemente no muestran una motilidad progresiva se aprecia individualmente y no se observa motilidad masal tal como ocurre en carneros. La evaluación de la motilidad debe ser hecha inmediatamente después de la colección de semen en una lámina portaobjetos caliente a temperatura corporal. (Von Baer Leonor, 2002)

1.4.1.8 Concentración espermática

La determinación de la concentración debe ser hecha con cuidado, el uso de una enzima para eliminar la viscosidad es mandatorio. La concentración espermática es expresada en millones de espermatozoides por mm³ o por ml de eyaculado; es la característica que más varia, incluso en colecciones del mismo animal. (Von Baer Leonor, 2002)

1.4.1.9 pH

Muchos autores han minimizado los cambios de pH del semen, ya que infinidad de factores como temperatura de conservación, método de extracción, concentración espermática y muchos más parecen influenciarlo. Lo cierto es que su determinación es muy sencilla con las tiras reactivas específicas para tal fin, colocando unas gotas de semen en ellas, estando sostenidas por una pinza.

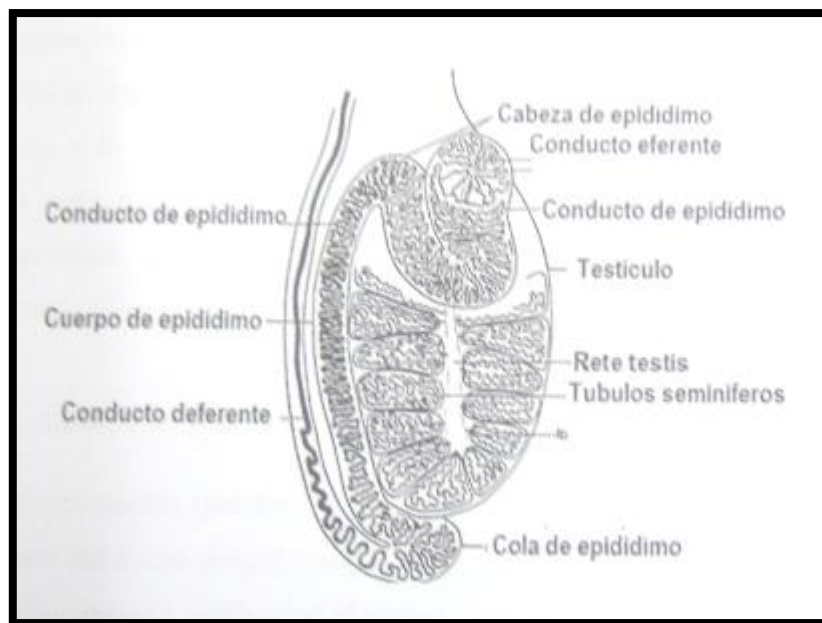
El pH normal del semen bovino es cercano a la neutralidad, de 6,7 a 7; este parámetro no varía mucho en las distintas especies animales. Ante la sospecha de cualquier afección inflamatoria de uno de los órganos genitales, se verificará con éste método un aumento del pH (tendencia a la alcalinidad). (Bravo, 1989)

1.5 EL TESTÍCULO

Esta situado fuera del abdomen en el escroto, que es una estructura sacular derivada de la piel y la aponeurosis de la pared abdominal. Cada testículo descansa dentro del proceso vaginal una extensión separada del peritoneo que pasa a través de la pared abdominal en el conducto inguinal. (Hafez, 2000).

Los espermatozoides salen del testículo por los conductos eferentes que se unen al conducto contorneado del epidídimo, el cual se continúa como el conducto deferente recto. En este ultimo o en la porción pélvica de la uretra descargan su secreción las glándulas accesorias (Willadsen, 2000)

Figura N°2: Corte longitudinal del testículo y sus partes internas



Fuente: Hafez 2000

1.6 MORFOMETRIA TESTICULAR

Los dos testículos normalmente descienden desde la cavidad abdominal al escroto durante el primer mes de vida de la cría. Los testículos tienen una forma ovalada, y

en un macho adulto miden alrededor de 4 a 6 cm de largo y unos 2,5 a 3,5 cm de ancho. Al año de edad el largo es de 1,0 a 1,5 cm. (FAO, 1996)

1.7 EMISIÓN Y EYACULACIÓN

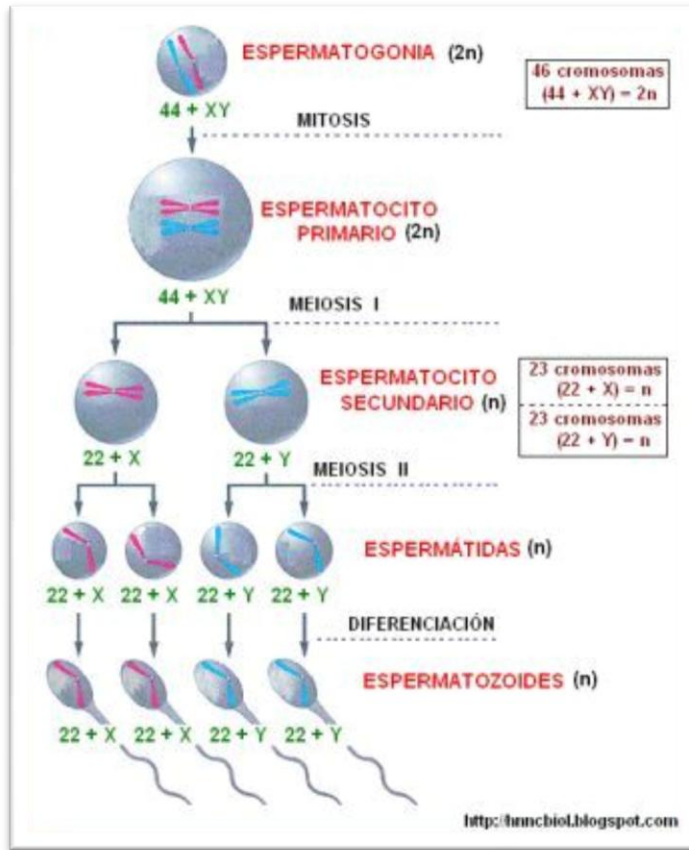
La emisión consiste en el paso del líquido espermático a lo largo del conducto deferente hacia la uretra pélvica, donde se mezcla con secreciones de las glándulas accesorias. La eyaculación es el paso del semen resultante por la uretra peneana (Weber, 1990)

1.8 ESPERMIOGÉNESIS

La Espermiogenesis o espermatogenesis es el proceso mediante el cual ocurre la maduración de los gametos masculinos (espermatozoides). Es la formación de los espermatozoides a partir de las espermatidas; parte de la espermatogenesis que sigue a las divisiones meióticas de los espermatocitos. El epitelio seminífero que reviste los túbulos seminíferos, está compuesto por tipos básicos de células: las células de Sertoli y las células germinales en desarrollo. (Sumar, 1991).

Los espermatozoides se forman en los túbulos seminíferos que contienen células germinales en desarrollo, el ciclo del epitelio seminífero de la llama se divide en ocho etapas. Las células madres, llamadas espermatogonios se dividen varias veces antes de formar espermatocitos; las células haploides que resultan de este proceso son las espermatides, las cuales pasan por una serie de cambios estructurales y de desarrollo para formar los espermatozoides. (Fernandez-Baca, 1993)

Figura N°3. Espermiogénesis.



Fuente: <http://hnncbiol.blogspot.com/2008/01/espermatogenesis.html>

1.9 EL ESPERMATOZOIDE

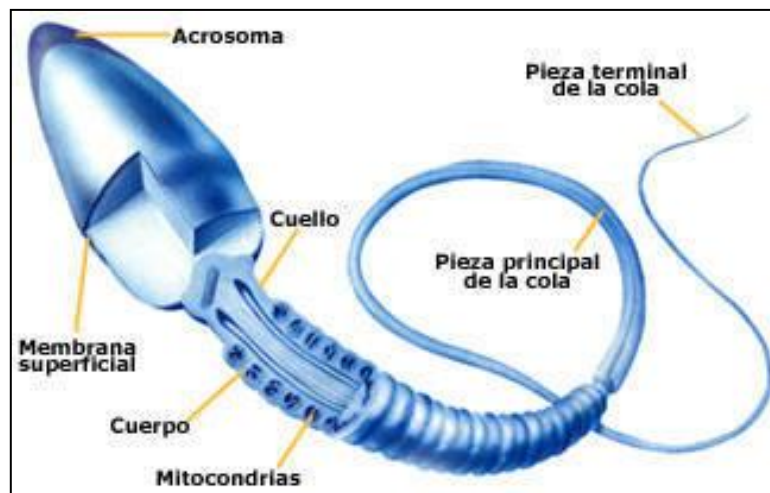
Los espermatozoides se forman en los túbulos seminíferos de los testículos; estos túbulos contienen una serie compleja de células germinales en desarrollo que finalmente constituirán los gametos masculinos. Los espermatozoides maduros son células alargadas consistentes en una cabeza aplanada portadora de núcleo y una cola que contiene el aparato necesario para la motilidad celular. (Fernandez-Baca, 1993)

Un espermatozoide (del griego *esperma*, semilla, y *zoon*, animal) es una célula haploide que constituye el gameto masculino. Es una de las células más

diferenciadas, y su función es la formación de un cigoto al fusionarse su núcleo con el del gameto femenino, fenómeno que dará lugar, posteriormente, al embrión y al feto.

En la fecundación, los espermatozoides dan el sexo a la nueva célula diploide, pues pueden llevar cromosoma sexual X o Y, mientras que el óvulo lleva sólo el cromosoma X. Los espermatozoides son únicos entre las células en su forma y función, ya maduros son células terminales el producto final de procesos de desarrollo complejos y no pueden experimentar posteriores divisiones o diferenciación. (wikipedia.org)

Figura N° 4. Morfología del espermatozoide.



Fuente: www.reproduccion-asistida.org/morfología_de_espermatozoide, 2013

El espermatozoide es una célula terminal, cuyo rol principal es el transporte de un paquete, constituido por el genoma nuclear y el centriolo, hasta el ovocito. Para realizar esta tarea, el espermatozoide está equipado con una batería de estructuras especializadas (una membrana plasmática que muestra áreas delimitadas, organelos con disposición específica tales como la vaina mitocondrial, y especializaciones de los mismos tales como el flagelo y el acrosoma) los que garantizan la interacción particular con el tracto genital femenino y el ovocito y sus envolturas. La viabilidad

celular espermática decrece rápido y substancialmente luego de la eyaculación. (Raggi, 2000)

1.9.1 La cabeza

Contiene dos partes principales: el acrosoma, que cubre los dos tercios anteriores de la cabeza; y el núcleo, que contiene la carga genética del espermatozoide. El acrosoma es una capa formada por enzimas como la hialuronidasa y la acrosina, que favorecerán la rotura de la célula de granulosa para la penetración, debilitando mediante la degradación de las paredes del óvulo, concretamente, la zona pelúcida que rodea al ovocito. (Sumar, 1991).

1.9.2 El núcleo

Después de que el acrosoma se abra paso por las barreras del óvulo, es la única parte que entra a su citoplasma, dejando atrás la membrana ya vacía, para luego fusionarse con el núcleo del óvulo, completarse como célula diploide y empezar la división celular (mitosis). Por lo tanto, como las mitocondrias y todo lo demás del gameto masculino no se unen al cigoto, todas las mitocondrias de la nueva célula provienen de la parte materna. (Sumar, 1991)

1.9.3 El cuello

Es muy corto, por lo que no es visible mediante el microscopio óptico. Es ligeramente más grueso que las demás partes del flagelo y contiene residuos citoplasmáticos de la espermátida. Contiene una placa basal de material denso que lo separa de la cabeza, continuándose por toda la cola. La pieza media posee una gran cantidad de mitocondrias concentradas en una vaina helicoidal, que proveen de energía al espermatozoide, produciendo ATP. El espermatozoide necesita esta energía para realizar su recorrido por el cérvix, el útero y las trompas de falopio femeninas hasta llegar al ovocito para fecundarlo. (Raggi, 2000).

1.9.4 La cola

Le proporciona movilidad, y ésta puede ser de tipo A, B, C o D; según se observe en el semiograma. Tipo A correspondería a los espermatozoides con movimiento rectilíneo a una velocidad mayor, del tipo B los cuales tienen un movimiento sin trayectoria definida, una velocidad inferior, el tipo C, los cuales apenas se desplazan aunque sí se detecta movimiento en ellos, y un movimiento nulo para el tipo D. (Raggi, 2000)

1.10 MÉTODO DE RECOLECCIÓN DEL ESPERMA

La recolección del esperma constituye la primera operación a realizar para la evaluación del semen como es la morfología espermática, concentración, motilidad y capacidad fecundante (Bustinza, 1988).

1.10.1 Selección de machos

Una primera fase incluye la selección de los machos del plantel de reproductores. Los machos se seleccionan en una primera etapa por el interés que muestran por el maniquí una vez seleccionados, los machos seleccionados son separados. La segunda etapa de la selección de reproductores considera la capacidad de adaptarse a la vagina artificial, colocada en el maniquí y concluir con una eyaculación (Bustinza, 1988).

Figura N° 5 Adaptación al maniquí



Fuente: <http://taylorllamas.com/torres.htm>

1.10.2 El método de la vagina artificial

La vagina artificial modificada consta de un tubo de PVC de 20 cm de largo por 4 cm de diámetro. La vagina artificial contiene aire a presión y agua caliente que debe mantenerse entre 38 a 40 °C. La vagina artificial se cubre con una frazadilla eléctrica para mantener una temperatura constante y se colocó dentro de un maniquí. (Bravo PW, 1997)

El uso de la vagina artificial montada dentro de un maniquí, más natural y confiable, es el que le ofrece una muestra de semen más fisiológica. Esta vagina artificial similar para el de una oveja pero que simula el cérvix mediante un resorte espiral, este era un requisito para obtener el semen, porque las alpacas o llamas penetran el cérvix y depositan el semen en el útero. (Fernandez-Baca, 1993)

1.10.3 Método de la electro eyaculación

En éste método se hace uso de un electroeyaculador que no es más que un electrodo conectado a una batería que genera estimulaciones rítmicas provocadas por descargas no mayores a 20 voltios (Rangel, 2007).

Los electroeyaculadores están diseñados para estimular los nervios pélvicos simpáticos y parasimpáticos con impulsos de bajo voltaje y amperaje y de esta forma pueden inducir erección peneana y eyaculación. Un sistema de electroeyaculación está constituido por los siguientes componentes: la caja de transporte, la sonda rectal, la unidad de control, el cargador de batería, el cable de energía, el cable de conexión de la sonda, el mango, el cono y el envase de colección (Angelino Olivera, 2009).

Con la utilización del electroeyaculador, como método para la recolección de semen, la eyaculación es un proceso bifásico, primero ocurre la emisión y continúa con la erección y la eyaculación propiamente dicha. Cuando se produce la estimulación adecuada, esta viaja vía nervio pudendo interno hacia los centros lumbosacros de la columna vertebral, desde allí parte la respuesta vía nervios simpáticos lumbares (nervio erigente del plexus hipogástrico), lo cual estimula la contracción de la musculatura lisa que recubre la próstata, glándulas vesiculares y conductos deferentes, asegurando la progresión de la masa espermática hacia la uretra pélvica (emisión) (Bravo PW, 1997).

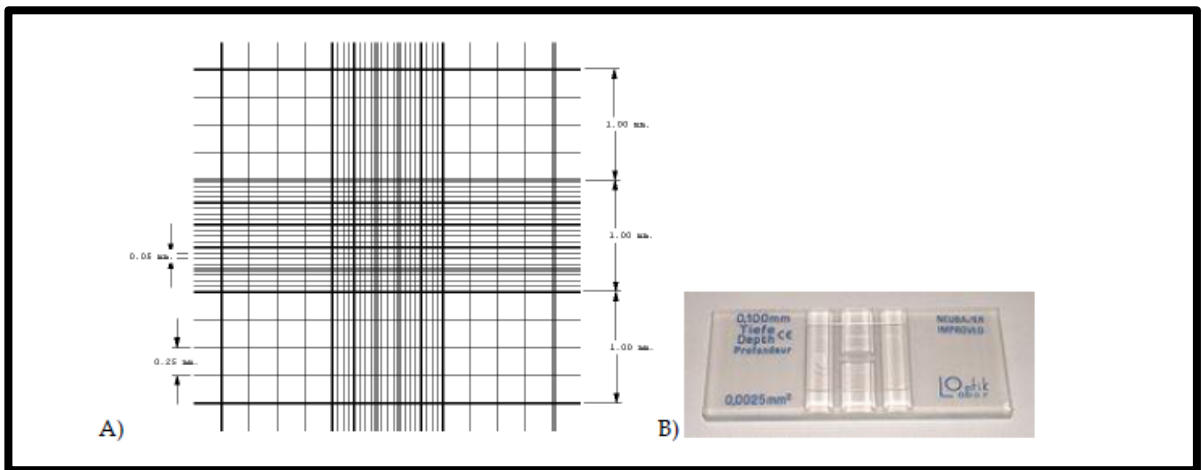
1.11 CONCENTRACIÓN ESPERMÁTICA

La concentración espermática es una de las pruebas de análisis seminal más importante, existe una variabilidad muy grande en la concentración de un eyaculado a otro; siendo importante conocer el número de espermatozoides por eyaculado, ya que de este parámetro depende el número de hembras a inseminar. La concentración puede calcularse por varios métodos a partir de una muestra de semen, entre estos métodos se destaca el uso de la cámara de recuento celular Neubauer. (Mellisho, 2010)

El método más extendido es la utilización de la cámara de recuento celular Neubauer, este método se lleva a cabo mediante el conteo en un microscopio óptico con el que se examina la muestra de semen previamente diluidas con soluciones fijadoras. Se cuentan en el microscopio óptico con un aumento de 100X a 400X, empleando por

comodidad un contador manual. El conteo se puede realizar, contando todos los espermatozoides que se encuentran dentro de todos los cuadros de la cámara o aquellos que están en los cuadros centrales y externos. Se cuentan ambos lados del hemocitometro y finalmente se calcula el promedio. Este método es económico y fácil de llevar a cabo. (Mellisho, 2010)

Figura N°6 Cámara de Neubauer; Cuadriculas (A)Cámara (B)



Fuente: Manual de laboratorio de reproducción animal,eval-semen.pdf, 2010

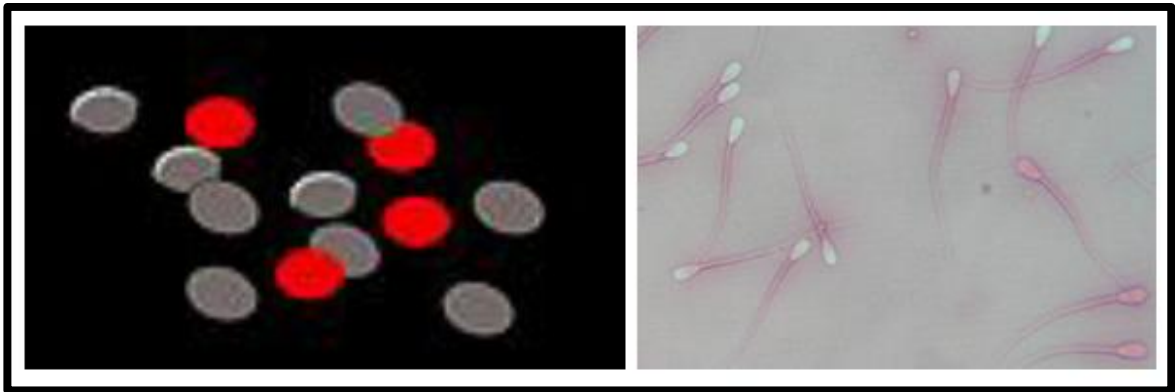
1.11.1 Motilidad espermática

Uno de los parámetros más importantes de la analítica seminal. Existen varias técnicas de estudio de la motilidad, pero la más utilizada y a la vez más simple es la valoración visual del porcentaje de espermatozoides móviles y la calidad de su movimiento mediante microscopio. Dentro de la motilidad total un caso especial hace referencia a la denominada motilidad masal, que es únicamente evaluable en eyaculaciones de mamíferos con concentraciones espermáticas muy elevadas, como es el caso de los rumiantes. (Von Baer Leonor, 2002)

1.12 INTEGRIDAD DE LA MEMBRANA ESPERMÁTICA

La integridad de la membrana espermática ha sido uno de los parámetros más estudiados, por su papel clave en la función espermática. De hecho, el estado de la membrana espermática marca la integridad morfológica y funcional de la célula. La evaluación morfológica se realiza usando la óptica de contraste diferencial de interferencia, la óptica de contraste de fase o las tinciones supravitales como el verde rápido/eosina, la eosina/azul de anilina, el azul tripan/giemsa o el amarillo de naftol/eritrocina. **Tinción eosina-nigrosina:** la proporción de espermatozoides vivos pueden ser determinados por el uso de técnicas de tinción basados en el cual la membrana de células dañadas o muertas pueden tomar algunos colorantes. (Mellisho, 2010)

FiguraN° 7: Tinción Eosina-Nigrosina Test



Fuente: Manual de laboratorio de reproducción animal,eval-semen.pdf, 2010

1.13 DENTICIÓN DE LAS LLAMAS

a) Llamas de 2 años

A esta edad se presenta la erupción dentaria de las pinzas. Las hembras están listas para el empadre y generalmente deben pesar más de 65 kg.

b) Llamas de 3 años

Existe una leve presencia de caninos inferiores, los que se encuentran entre los extremos y molares; el crecimiento no es mayor a 2 - 3 milímetros.

c) Llamas de 4 años

Se completa el crecimiento de los caninos inferiores. Además, se presenta la erupción de los caninos superiores, que tienen un crecimiento de 1 a 2 milímetros, y las llamas tienen la dentición completa, llamada también boca llena.

d) Llamas de 5 a 7 años

Presencia de 2 caninos superiores y se denota un leve desgaste de las pinzas.
(Mario, 2011)

CAPÍTULO II

Se presenta a continuación el lugar en donde fueron criados los animales y el lugar donde se realizó la parte experimental así como también los recursos necesarios para la misma tanto en materiales de campo como de laboratorio y la metodología que se aplicó a la experimentación.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE DONDE PROVIENEN LOS ANIMALES

Esta es la ubicación del área de donde provienen los animales de estudio.

2.1.1 Ubicación política

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Juan Montalvo

Sector: Rural

Fuente: Asociación de Juntas Parroquiales Rurales de Cotopaxi (2006)

2.1.2 Situación Geográfica

Altitud: 3200 msnm

Latitud: 0°56'05,22" al sur

Longitud: 78°34'16,62" oeste

Fuente: GPS 201

2.1.3 Características Meteorológicas

Temperatura promedio anual: 8°C a 12°C

Humedad relativa: 65%

Pluviosidad: 480mm

Nubosidad: Irregular

Clima: húmedo frío

Velocidad del viento: 22 m/seg

Fuente: INAMHI

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA PARTE EXPERIMENTAL

Lugar donde se desarrollo la parte exrimental

2.2.1 Ubicación política y geográfica

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Eloy Alfaro

Barrio: Salache Bajo en el Centro Experimental y Producción Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi

2.2.2 Condiciones climáticas

- Nubosidad promedio: 7/8
- Altitud: 2757 m.s.n.m.
- Humedad relativa: 70%
- Clima: Mesotérmico con invierno seco

- Temperatura promedio anual: 13.5 grados centígrados
- Heliofania mensual: 120 horas
- Velocidad del viento: 2.5 m/s
- Viento dominante: SE
- Pluviocidad: 550 mm anuales

Fuente:<http://www.utc.edu.ec/utc3/eses/lautc/campus/ceypsa/datosgenerales.aspx>

2.3 RECURSOS Y MATERIALES

2.3.1 De Campo

- Overol
- Botas
- Maniquí para toma de muestras seminales.
- Vagina artificial de ovinos
- Guantes de manejo
- Tubos falcon
- Termómetro
- Bomba para inflar
- Peachimetro digital

2.3.2 De Laboratorio

- Mandil
- Microscopio simple
- Colorante (eosina)
- Tubos con las muestras seminales (tubos falcon)
- Goteros
- Cubre y portaobjetos
- Cámara Neubauer
- Hojas para registro de datos

2.2.3 Otros

- Cámara fotográfica
- Esferos
- Libreta
- Marcador

2.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tabla N° 1. Variables de la caracterización morfológica de los espermatozoides.

INDEPENDIENTES (ENTRADAS)	DEPENDIENTE (SALIDAS)		INDICADORES
Edad de la llama	Examen macroscópico del semen	Ph	Acido-Básico y Alcalino
		Color	Tonalidades de blanco
		Volumen del eyaculado	ml
	Examen Microscópico del semen	Motilidad individual	Movimiento individual espermatozoide
		Motilidad en masa	Movimiento en grupo de espermatozoides
		Mortalidad	N° espermatozoides muertos/ml
		Concentración espermática	N° espermatozoides /ml
	Morfometría testicular		Centímetros y formas

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2014.

2.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de carácter descriptivo

2.5.1 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva consiste, en la caracterización, de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Fernández, 2007)

Consistió en realizar la morfometría testicular y concentraciones espermáticas en llamas machos en donde se observó las diferentes medidas testiculares y concentraciones espermáticas existentes en cada animal y para luego ir agrupando las formas según la clasificación que se realizó y se recogió los datos sobre la base de la hipótesis planteada, se expondrá la información de manera cuidadosa para luego analizar minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

2.6 METODOLOGÍA

Metodología no experimental.

2.6.1 Investigación no experimental

Es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural. (Tamayo, 1999)

Se observo en su ambiente natural a los animales cuando se extrajo las muestras seminales y se midió su morfometría testicular dando así datos únicos para el ensayo que luego se interpreto en tablas y gráficos.

2.7 MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.7.1 Método Deductivo

El método deductivo es aquel que parte de los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez (Tamayo, 1999).

Se usó este método y así se obtuvo la información de un grupo determinado que fue elegido de una población general; a través de esto con los datos recogidos por cada animal se estableció un principio general una vez realizado el estudio.

2.7.2 Método Inductivo

El método inductivo es cuando de la observación de los hechos particulares obtenemos proposiciones generales, o sea, es aquel que establece un principio general una vez realizado el estudio y análisis de hechos y fenómenos en particular. (Tamayo, 1999)

Se tomo las muestras de morfometría testicular y concentraciones espermáticas luego se calculo los promedios y se interpreto grupalmente mediante tablas y gráficos.

2.7.3 Método Analítico

Es aquel que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de sus elementos por separado. (Fernández, 2007)

Este método se uso en el laboratorio ya que en dicho lugar se analizó las muestras recolectadas y se estudió cada variable establecida para la investigación, los métodos utilizados nos facilitó la recolección de datos de las muestras para ampliar los estudios de llamas.

2.7.4 Técnica de observación

Consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación. (Fernández, 2007)

Consistió en el estudio de conducta sexual del macho al momento de la extracción de las muestras como por ejemplo el tiempo de monta, volumen del eyaculado, color de la muestra seminal.etc.

2.8 UNIDAD DE ESTUDIO

Se seleccionaron 20 llamas machos para la investigación, los cuales se encontraron 10 animales entre 2^a4 años y 10 animales de 4^a6 años, a los que se les colocó a un grupo una cinta verde y al otro grupo una cinta amarilla

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Es el análisis que emplea técnicas estadísticas para interpretar datos, ya sea para ayudar en la toma de decisiones o para explicar los condicionantes que determinan la ocurrencia de algún fenómeno.

En los datos que se obtuvo en esta investigación son descritos por el porcentaje del grupo de estudio, estos resultados se representó en tablas y gráficos, y se realizó sus respectivos análisis.

2.10 MANEJO DEL ENSAYO

2.10.1 Duración del ensayo

Este ensayo tuvo una duración de 5 meses, desde la selección y agrupación de los animales hasta la colecta total de las muestras seminales y su análisis respectivo en el laboratorio de Biotecnología de la Reproducción de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.10.2 Selección y agrupación

Se agruparon 20 animales machos por edades en:

- 10 animales de entre la edad de 2 a 4 años.
- 10 animales de entre la edad de 4 a 6 años.

2.11 TOMA DE MUESTRAS

Mediante el uso de la vagina artificial, que se ubicó en el maniquí de grupa, y con la ayuda de una llama hembra receptiva. Una vez que la llama hembra se tumbó y se sujetó (anexo 3) se procedió a colocar ya el maniquí de grupa armado en la parte de la grupa de la llama quedando sobrepuesto (anexo 4) se reguló la temperatura de la frazada termina, una vez que el macho eyaculó se paró el maniquí (anexo 2) para que se escurra el semen de la vagina artificial hacia el tubo falcon, y se llevó la muestra al laboratorio (anexos 6y7).

2.11.1 Trabajo de campo

Se agrupó a los animales para investigación, pero debido que no se contó con los recursos necesarios para la investigación en el lugar donde fueron criados, se trasladó a los animales a la unidad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi y se consiguió un mejor desarrollo porque se utilizó el laboratorio de biotecnología de la reproducción, se agrupó a los animales por edades, se separaron de las llamas hembras por el tiempo de un mes (anexo1), luego se comenzó a entrenar a los machos para que se acostumbren al maniquí de grupa, ya una vez preparados se procedió a la toma de muestras.

2.11.1.1 Morfometría testicular

Se utilizó un medidor pie de rey que esta graduado en centímetros, se sujetó y derribó al macho con la ayuda de una soga (anexo 17) se procedió a tomar las medidas del argo testicular (anexo 18) y del ancho testicular (anexo 19), se anotó en las hojas de campo, también se colocó un bozal por el hecho que escupen y no se puede trabajar

con comodidad, luego de esto se los zafo y no presentó ningún problema cuando se realizó estas mediciones.

2.11.1.2 Toma de muestras seminales

Se utilizó un maniquí fabricado con un marco semejante a la grupa de llamas y a su vez forrado con cuero de llama. La vagina artificial se ocupó una de uso en ovinos que funcionó muy bien, una vez que se armó la vagina artificial con la manga de látex, se procedió a llenarla con la cantidad de agua caliente necesaria, la temperatura del agua al armar la vagina fue de 41°C por lo que se considera que se pierde cerca de 3°C hasta colocar la vagina artificial en la frazada térmica, mediante la bomba se puso aire para generar presión (1 bar), se colocó el cono de látex y en su extremo terminal se ubicó el tubo falcon el cual viene graduado en ml, y en donde se colectó la muestra, se cubrió al tubo falcon con papel para mantener la temperatura, luego se procedió a envolver toda la vagina ya armada con la frazada térmica la cual ya estuvo previamente encendida y caliente luego para protección de la frazada se cubrió todo con una franela y se ubicó con ligas todo el paquete en el maniquí de grupa (anexo 2).

El maniquí de grupa se construyó para poder adaptar la vagina artificial armada mediante unas correas de velcro las cuales sujetan y poseionan a la misma con mayor seguridad y facilidad, se adaptó la vagina artificial, antes preparada y con el termómetro se midió la temperatura y se aplicó el lubricante obstétrico, se utilizó una hembra vacía cíclica para la estimulación de los machos y sobre esta se colocó el maniquí de grupa (anexo 3 y 4). El macho observó a la hembra (anexo 4) se estimuló y procedió a tumbarse sobre la hembra montando al maniquí (anexo 5), mientras montó el macho no se lo movió ni fastidió ubicando el pene dentro de la vagina ya que el macho comenzó a molestarse y no montó bien, lo recomendable es dejarlo solo y se adaptó bien al maniquí.

Una vez que se colectó la muestra se verificó: su coloración, su pH mediante un peachimetro digital, se procedió a calcular el tiempo de monta (desde que se tumbó hasta que se levantó), se midió la cantidad de la eyaculación en ml en el tubo falcon

sin perder tiempo se trasladó al laboratorio de Biotecnología de la Reproducción de la Universidad Técnica de Cotopaxi y se realizó el examen microscópico de las muestras.

2.11.2 Trabajo de laboratorio

Ya en el laboratorio se procedió a poner la muestra de el tubo falcon a reposar sobre una placa termina (anexo 7) esta graduado para que mantenga la muestra a 38°C, se preparo las placas para la identificación de los espermatozoides y a su vez con todos los materiales de laboratorio necesarios.

2.11.2.1 Para la identificación espermática

Se tomó un portaobjetos y con la ayuda de una pipeta se coloco una gota de semen y se cubrió con un cubreobjetos luego se ubicó en el microscopio a 40x se observo la motilidad individual y en masa.

Luego en otra placa se procedió a realizar la tinción de Eosina nigrocina luego se determinó el porcentaje de espermatozoides vivos y muertos ya que los muertos se tiñen de rosado mientras que los vivos no se tiñen.

2.11.2.2 Para el conteo espermático

Para el conteo se desarrollo en la Cámara de Neubauer, para esto se diluyó la muestra seminal en agua bidestilada al 50% , en el tubo de ensayo se mezclo la muestra al 50% de la muestra seminal pura y 50% de agua bidestilada, con la ayuda de una pipeta se agregó una gota de esta dilución en la hendidura céntrica la cámara previamente preparada con el cubreobjetos y se procedió a graduar en el microscopio para la observación y el contaje respectivo, se observó en una buena resolución con el lente de 40X, para su conteo se tomó 5 cuadros de cada una de las cuadrículas, estos 5 cuadros se sumó de cada cuadrícula el resultado de las 2 cuadrículas se sumó y se sacó el promedio, se aplicó la siguiente fórmula de contaje de espermatozoides.

Fórmula para el conteo de los espermatozoides

$$SC = C1 + C2 = R / 2 = X$$

Donde:

SC= suma de cuadrículas

C1= cuadrícula 1

C2= cuadrícula 2

R= respuesta

X= promedio

Fórmula para determinar la concentración espermática

$$\text{Concentración} = X * Fd * Ac * Fc$$

Donde:

X = Promedio

Fd= Factor de dilución 1:100 (100)

Ac= Área de la cámara 0.0050 (50)

Fc= Factor de conversión (1000)

La concentración espermática se expresó en millones de espermatozoides por ml del eyaculado.

CAPÍTULO III

Este capítulo contiene ya los resultados de la investigación, que son expresados mediante gráficos y tablas para su fácil interpretación

3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 TABLAS Y GRÁFICOS DE LA MORFOMETRÍA TESTICULAR Y DE LA PRODUCCIÓN SEMINAL INDIVIDUAL EN LLAMAS MACHOS

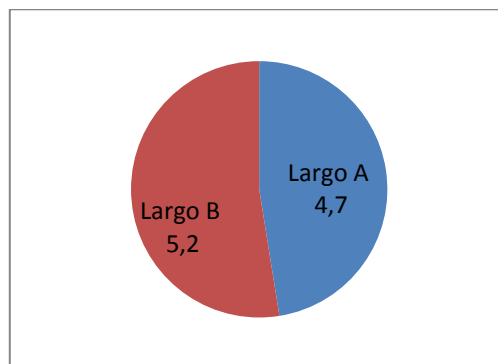
Tabla N° 2 Morfometría testicular, largo testicular de los grupos A y B.

		DE 2ª4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
# ANIMAL		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Morfometría testicular	Largo	4,7	4,8	4,6	4,9	4,5	4,8	4,7	4,9	4,7	4,8	4,7	5,2	5,1	5	4,9	5,3	5,4	5,5	5,3	5,2	5,4	5,2

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 1 Promedio de el largo de los testículos del grupo A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Se pudo determinar que la morfometría testicular de los grupo A y B teniendo en cuenta el largo del testículo derecho donde se observó que en el grupo A tubo un promedio de 4,7 centímetros de largo mientras que en el grupo B se observo un promedio de 5,23 centímetros de largo, según la (FAO, 1996) dice que los testículos tienen una forma ovalada, y en un macho adulto miden alrededor de 4 a 6 cm de largo. Lo cual demostró que el largo del testículo derecho de los animales de entre 4 a 6 años de edad es superior con relación a los animales de entre 2 y 4 años de edad.

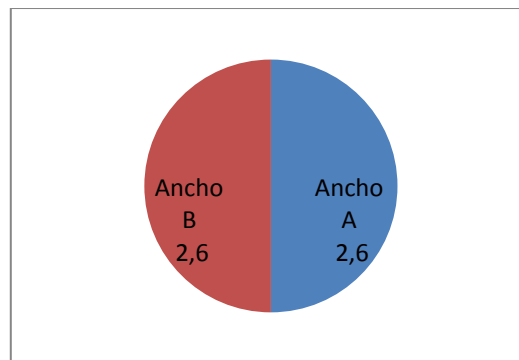
Tabla N° 3 Morfometría testicular, ancho testicular de los grupos AyB.

		DE 2ª4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
# ANIMAL		1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Morfometría testicular	Ancho	2,9	2,6	2,5	2,7	2,7	2,5	2,6	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,5	2,4	2,6	2,9	3	2,6	2,7	3	2,6

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 2 Promedio del ancho testicular del grupo A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Se observó que en la morfometría testicular de los grupos A y B teniendo en cuenta el ancho del testículo derecho en donde en el grupo A se observó un promedio de 2,62 centímetros de ancho, mientras que en el grupo B se observó un promedio de 2,69 centímetros de ancho en sus testículo derecho como izquierdo, según la (FAO, 1996) dice que en un macho adulto los testículos miden alrededor de unos 2,5 a 3,5 cm de ancho. Lo cual demostró que en las dos edades los animales poseen el mismo ancho más no el largo de las medidas testiculares.

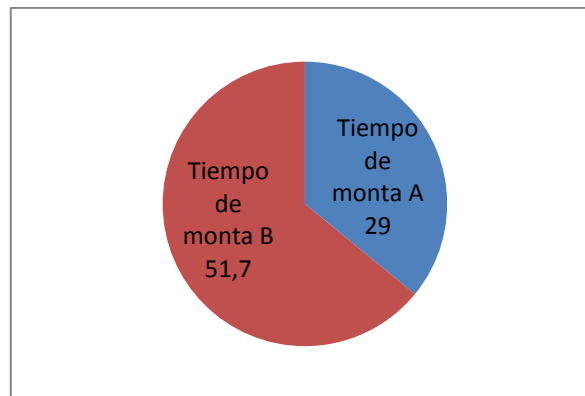
Tabla N° 4 Tiempo de monta de los grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Tiempo de monta	30	25	33	35	20	32	30	28	27	30	29	40	35	45	69	55	55	70	60	40	48	51,7

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 3 Promedios de los tiempos de monta de los grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Se calculó el tiempo de monta de los grupo A y B teniendo en cuenta el tiempo en minutos se observo que en el grupo A posee un promedio de 29 minutos de tiempos

de monta, mientras que en el grupo B se observó un promedio de 53,7 minutos de tiempos de monta, comparando con los estudios de (Raggi, 2000) que señala que: el tiempo de copula es de 23,5 minutos con maniquí completo de llama, mientras que en el estudio realizado demuestra que el tiempo de monta de animales del grupo B es superior a los del grupo con un diferencia de 22,7 minutos la cual se consiguió con el uso del maniquí de grupa y con una hembra receptiva.

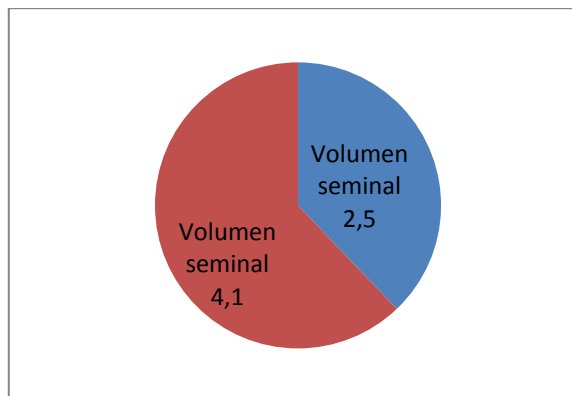
Tabla N° 5 Volumen seminal de los grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Volumen seminal	1,5	3	2	2,5	3	2	2	3,5	3	2,5	2,5	3	3,5	4	4	5	3,5	3,5	4,5	5	5	4,1

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 4 Promedios del volumen seminal de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Se observó directamente en los tubos falcon los cuales vienen graduados en ml, en el grupo A se obtuvo un promedio de 2,5 ml de eyaculado seminal, mientras que en el grupo B se observó un promedio de 4,1 ml de eyaculado seminal, según (Chiri, 2002)

el eyaculado es muy variado en Perú se consiguió un volumen entre 0,4 a 6,6ml y en Bolivia de 0.5 a 2ml ,lo cual demuestra que el volumen seminal de los animales del grupo B es superior con una diferencia de 1,6 ml de volumen seminal al de los animales del grupo A ,pero los dos grupos se encuentran en un rango aceptable según otros estudios.

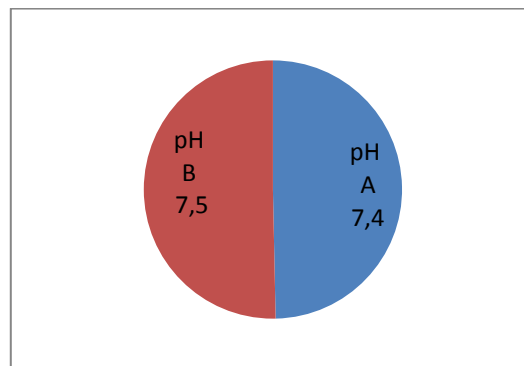
Tabla N° 6 pH seminal de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
pH	7,5	7,5	7,4	7,5	7,6	7,6	7,3	7,6	7,5	7,4	7,4	7,6	7,4	7,5	7,8	7,7	7,5	7,6	7,4	7,5	7,5	7,5

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 5 Promedios del pH seminal de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

La medida del pH seminal de las muestras tomadas de los grupos A y B considerando que en el grupo A se encontró un promedio de un pH de 7,49 siendo ligeramente ácido, mientras que en el grupo B se determinó un promedio de un pH de 7,55 siendo ligeramente ácido, según (Sumar, 1991) dice que el promedio del pH seminal es de 7,15 a 8,8. Por lo que los dos grupos se encuentran dentro de este rango.

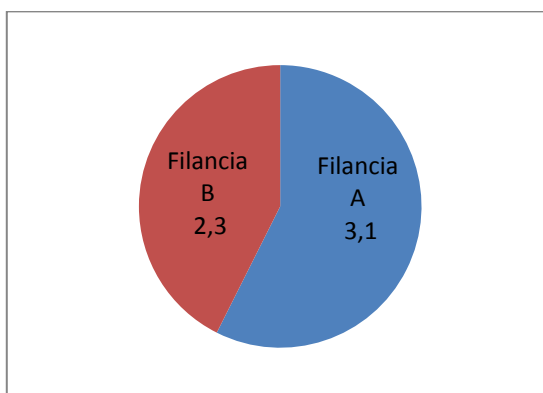
Tabla N° 7 Filancia seminal de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2º4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4º6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Filancia	4	2	3	4	3	3	2	4	3	3	3,1	3	3	2	3	2	2	1	3	1	3	2,3

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 6 Promedios de la filancia seminal de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

La filancia del semen del grupo A se obtuvo un promedio de 3,1 que es muy filante, mientras que en el grupo B se encontró un promedio de 2,3 que es filante, por lo que según (Palacios, 1994) define que este rango de filancia es una barrera para la dilución de la muestra seminal, por ende el grupo A tuvo más problemas en diluir las muestras.

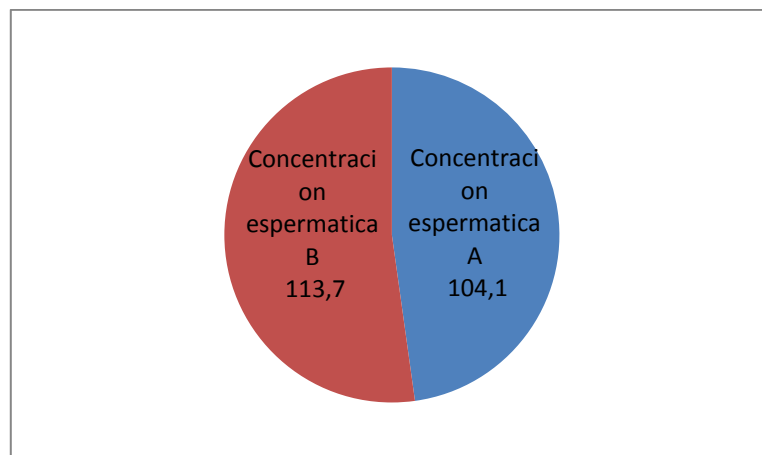
Tabla N° 8 Concentraciones espermáticas de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Concentraciones espermáticas /ml	105	100	110	100	100	97	106	108	105	110	104,1	112	115	110	105	110	110	107	118	120	130	113,7

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 7 Promedios de las concentraciones espermáticas de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Se interpretó las concentraciones espermáticas en millones de espermatozoides por ml, en donde se determinó que el grupo A posee un promedio de 104,1 millones de espermatozoides por ml mientras que en el grupo B se observó un promedio de 113,7 millones de espermatozoides por ml. (Davalos, 2002) reporta promedios de concentraciones espermáticas de 95,68 millones de espermatozoides/ml en animales mayores de 4 años, en este estudio se encontró que los dos grupos de animales superan lo encontrado por Davalos.

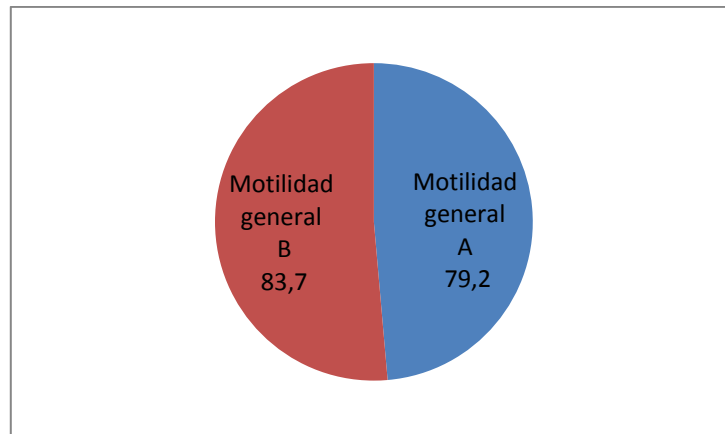
Tabla N° 9 Motilidad general de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª4 AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª6 AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Motilidad General	75	77	75	80	85	70	78	80	84	88	79,2	80	88	87	82	80	85	80	80	85	90	83,7

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 8 Promedios de la motilidad espermática general de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

La motilidad espermática general que se obtuvo del grupo A fue un promedio de 79,2% de motilidad general, en cuanto al grupo B se determinó un promedio de 83,7% de motilidad general, según (Holy, 1987) encontró promedios de motilidad general de 63 y de 70%. Lo cual demuestra que el grupo B presenta una mayor motilidad espermática general esto puede deberse a que (Holy, 1987) realizó con electro eyaculador y este estudio fue con vagina artificial.

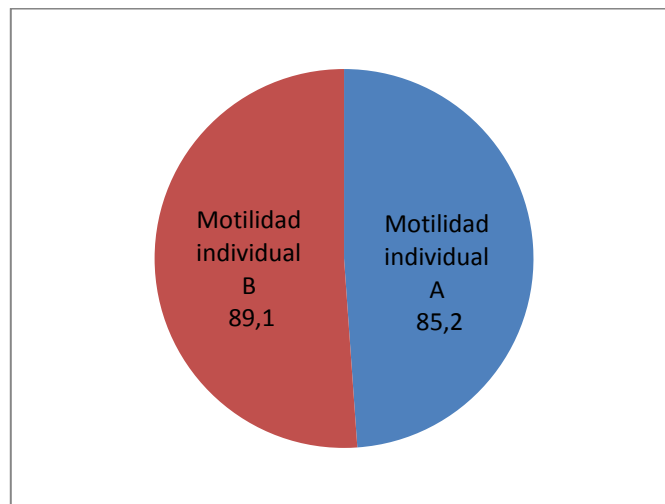
Tabla N° 10 Motilidad individual de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4º AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Motilidad Individual	80	85	78	85	93	76	85	84	90	93	85,2	85	95	93	86	85	90	87	86	90	94	89,1

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N° 9 Promedio de la motilidad espermática individual de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

La motilidad espermática individual, que en el grupo A se observó un promedio de 85,2 de motilidad espermática individual, mientras que en el grupo B se determinó un promedio de 89,1 de motilidad espermática individual, por ende demuestra que el grupo B presenta una mayor motilidad espermática individual siendo este grupo con mayores posibilidades de fecundación que los del grupo A.

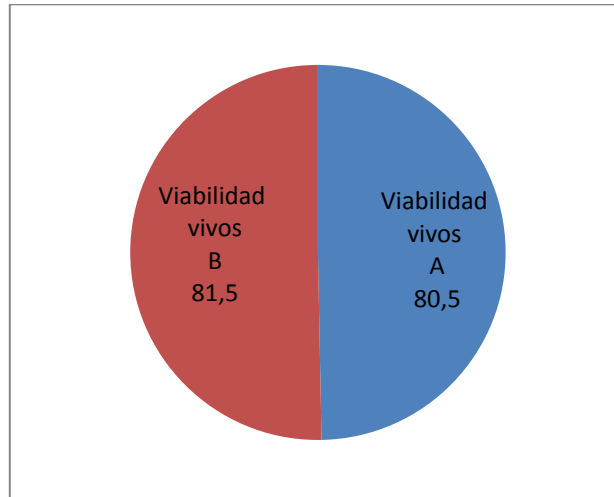
Tabla N° 11 Viabilidad espermática, espermatozoides vivos de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4º AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Viabilidad	75	80	75	80	85	70	80	85	85	90	80,5	80	80	80	75	80	85	75	80	90	90	81,5
% Vivos																						

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Gráfico N°10: Promedios de la viabilidad espermática, porcentaje de espermatozoides vivos de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

La viabilidad espermática con el porcentaje de espermatozoides vivos del grupo A se encontró que posee un promedio de 80,5% de espermatozoides vivos, mientras que en el grupo B se observó un promedio grupal de 81,5% de espermatozoides vivos, según (Bravo, 1989) cita que la tasa de espermatozoides fue de $70,04 \pm 25,99$ % con valores que varían desde 10 hasta 95%, por ende los dos grupos se encuentran en los rangos aceptables.

Tabla N° 12 Viabilidad espermática, espermatozoides muertos de los dos grupos A y B.

# ANIMAL	DE 2ª AÑOS GRUPO "A"										Promedio	DE 4ª AÑOS GRUPO "B"										Promedio
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	10A		1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	
Viabilidad	25	20	25	20	15	30	20	15	15	10	19,5	20	20	20	25	20	15	25	20	10	10	18,5
% Muertos																						

Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

Grafico N°11: Promedios de la viabilidad espermática, porcentaje de espermatozoides muertos de los dos grupos A y B.



Fuente: Directa

Elaborado: Tapia Cajas Pablo Andrés, 2015

La viabilidad espermática, con el porcentaje de espermatozoides muertos, en donde se observó que el grupo A se encontró un promedio de 19,5% de espermatozoides muertos, mientras que en el grupo B se observó un promedio de 18,5% de espermatozoides muertos, mientras que (Pacheco, 2004) obtuvo un promedio de mortalidad de 19,30% en animales mayores de 3 años, lo cual demuestra que el porcentaje de espermatozoides muertos es similar a los obtenidos por Pacheco.

CONCLUSIONES

En vista a los resultados obtenidos mediante exámenes de campo y de laboratorio en la presente tesis de morfometría testicular y concentraciones espermáticas en llamas (lama glama) en dos edades de 2 a 4 años y de 4 a 6 años de edad se concluye lo siguiente:

- La mejor edad del macho llama (*lama glama*) en cuestión de reproductor o donador de semen se encuentra entre los 4^a6 años y cuando el largo testicular no sea menor a 5,23 centímetros.
- En el examen macroscópico del semen, los animales del grupo B presentaron superioridad en volumen de eyaculado una tonalidad de blanco cremoso posiblemente porque posee mayor concentración espermática que los del grupo A.
- Los animales del grupo A presentaron en el examen microscópico del semen una menor cantidad espermática, con un promedio de 104,1 millones de espermatozoides por ml a diferencia del grupo B con una concentración espermática de 113,7 siendo los animales de 4 a 6 años posiblemente mas óptimos para la reproducción.
- Los animales del grupo B se encuentran con un morfometría mayor con una diferencia de el largo testicular 0.5 centímetros, con respecto al grupo A, el ancho testicular es similar en los dos grupos, dando así la forma testicular de los dos grupos una forma ovalada.

RECOMENDACIONES

Luego de haber realizada la parte práctica de campo y en laboratorio puede recomendar a las personas que deseen trabajar en cuestiones acerca del tema que:

- Con un buen examen macroscópico y microscópico del semen se puede obtener información de mucha importancia en el ámbito reproductivo y aun mas en dicha especie que la información es limitada
- Es recomendable el uso de los animales del grupo B ya que su calidad seminal en cuanto a volumen del eyaculado, concentraciones espermáticas movilidad, porcentaje de espermatozoides vivos, etc. Es superior a la encontrada en el grupo A.
- Investigar más respecto a morfometría testicular ya que en esta especie es muy escasa la información, así se podrá recopilar más información y se pudiese mejorar el manejo reproductivo.

4 Bibliografía

- Angelino Olivera, J. 2009.** *Manual de evaluación de semen en bovinos.* Mexico : s.n., 2009. Méx. pp. 30-37 .
- Association, Australian alpaca ltd. 2005.** *Managing Alpacas in Australia.* Australia : s.n., 2005.
- Bravo PW, Flores U, Garnica J, Ordoñez C. 1997.** *Collection of semen and artificial insemination of alpacas.* s.l. : Theriogenology, 1997. 47: 619-626..
- Bravo, F. 1989.** *Estudio comparativo de tres metodos de coleccion de semen en alpacas.* Lima : s.n., 1989.
- Bustinza, J. 1988.** *Curso de manejo de la alpaca.* Juliaca-Peru : s.n., 1988. p64.
- Chiri, R. 2002.** *Produccion de camelidos sudamericanos.* Oruro- Bolivia : s.n., 2002.
- Daniel, A de Lamo. 2011.** *Camelidos Sudamericanos, historia usos y sanidad .* Buenos Aires : s.n., 2011.
- Davalos. 2002.** *Evaluacion de dos formas de coleccion de semen en alpacas.* Peru : s.n., 2002.
- FAO. 2005.** SITUACIÓN ACTUAL DE LOS CAMÉLIDOS. *documento pdf.* 2005.
- FAO, Estudio produccion y sanidad animal. 1996.** *Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas.* Roma, Italia : s.n., 1996. 92-5-303903-5.
- Fernández, C. 2007.** *Investigacion y comunicacion .* Mexico : s.n., 2007. 385-454.
- Fernandez-Baca, S. 1993.** *Manipulación de las funciones reproductivas en Camélidos Sudamericanos.* 1993. 33: 307-323.
- Franklin, W.L. y Powell, K.J. 1994.** **Guard llamas: a part of integrated sheep protection.** Iowa. 1994. *.Guard llamas: a part of integrated sheep protection.* Iowa : Ames, 1994.
- Hafez, E.S.E Hafez-B. 2000 .** *Reproducción e inseminación artificial en animales ,séptima edición.* 2000 . 970-10-3719-7.
- Holy. 1987.** *Bilogia de la reproduccion bovina.* Habana- Cuba : s.n., 1987.
- Jaime, RUIZ BEJAR. 2011.** *Producción y Tecnología en Camélidos Sudamericanos.* Hancavelica-Peru : s.n., 2011. 06295.
- Mario, Alberto Cortez. Henry, Vides. Amelia, Jurado. Miguel, Ruíz. 2011.** *Manual técnico de llamas.* Bolivia : s.n., 2011. 72968691.

- Mellisho, E. 2010.** manual de laboratorio de reproduccion animal. 2010.
- Pacheco, J. 2004.** *Fertilidad con inseminacion artificial en alpacas utilizando semen congejelado* . Puno - Peru : s.n., 2004.
- Palacios, A. 1994.** *Aspectos fisiologicos acerca del congelamiento del semen.* Mexico : s.n., 1994. 25 207 210.
- peruecologico.com.pe. 2006.** PERÚ ECOLÓGICO . *Llama (lama glama)*. [En línea] Diciembre de 2006. [Citado el: 22 de mayo de 2014.] http://www.peruecologico.com.pe/fau_llama_1.htm.
- Raggi, L. 2000.** *Camélidos en Chile, Situación actual y Perspectivas.* Gobierno de Chile, Fundación para la Innovación Agraria,. Chile : s.n., 2000.
- Rangel, P. 2007.** *Evaluación de la salud de sementales bovinos Reproducción bovina, FMVZ-UNAM,* . Mexico : s.n., 2007.
- San Miguel, Luis. 2008.** *Manual de crianza de animales.* s.l. : editores lexus, 2008. 9972625745 .
- Sumar, J. 1991.** *Avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos.* 1991.
- Tamayo, M. 1999.** *Aprender a investigar* . Bogota : s.n., 1999. 958-9279-11-2.
- Teodosio, HUANCA. 1990.** *Manual del Alpaquero.* Perú : Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Vol. 19, 1990. 1022-1301. 2011.
- Von Baer Leonor, C. HELLEMANN. 2002.** *Manual de Manejo Reproductivo y Genético de Llamas y Alpacas.* Temuco, Chile : s.n., 2002.
- Weber, JA Geary RT. 1990.** *changes in accessory sex glands of stallions after sexual preparation and ejaculation* . 1990. 196:1084.
- Wheeler, J.C. 1984.** *La domesticación de la alpaca (lama pacos L.) y la llama (Lama glama L.) y el desarrollotemprano de la ganadería autóctona en los Andes Centrales.* Lima-Peru : s.n., 1984. 36:74-84.
- wikipedia.org.** wikipedia. wikipedia. [En línea] [Citado el: 27 de mayo de 2014.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Espermatozoide>.
- Willadsen, SM. 2000.** *The ddevelopmental capacity of blastomeres from.* 2000. 165-172.

A

N

E

X

O

S

Anexo 1. Agrupación de los animales



Anexo 2. Vagina artificial armada y sujeta en el maniquí



Anexo 3. Sujeción de la hembra receptiva para la colocación del maniquí



Anexo 4. Colocación del maniquí de grupa



Anexo 5. Monta del macho al maniquí



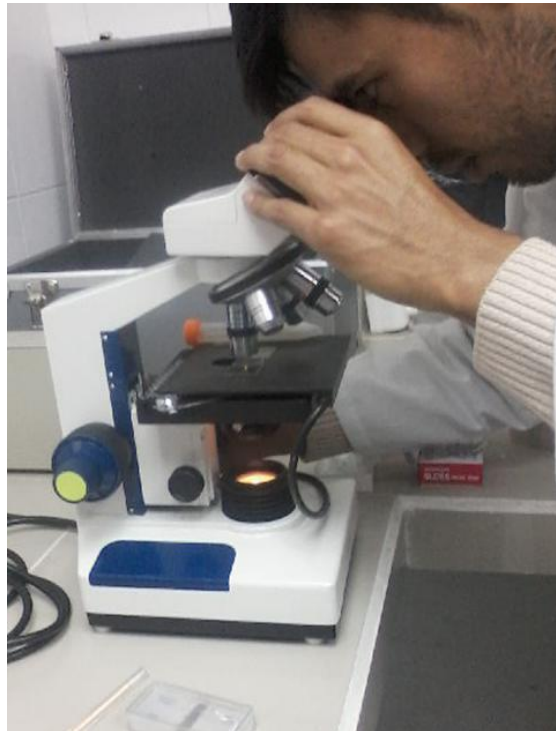
Anexo 6. Obtención de la muestra



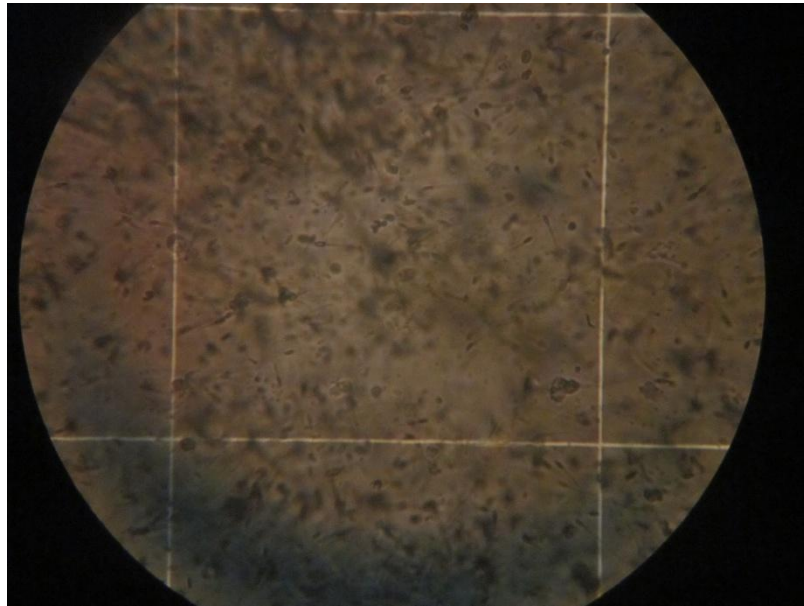
Anexo 7. Muestras colectadas para el análisis



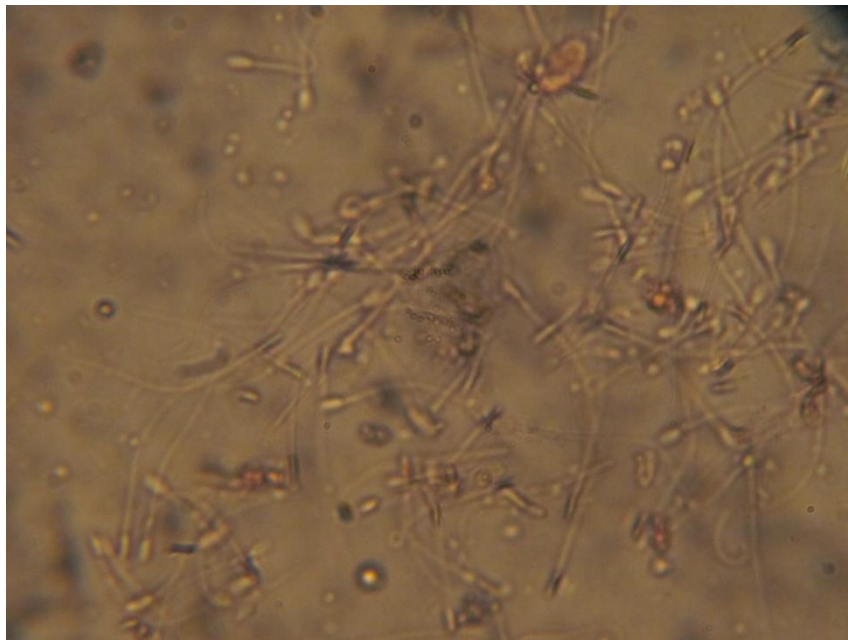
Anexo 8. Trabajo en el laboratorio



Anexo9. Conteo espermático



Anexo 10. Tincion eosina nigrocina



Anexo 16. Medición de pH de la muestra



Anexo 17 Derribo y medición testicular



Anexo 18 Medición del largo testicular



Anexo 19 Medición del ancho testicular

