



Theses and Dissertations

2002

Biochemical Components in the Secretion of the Bulb Urethral Glands of Llama (Lama Glama) in Three Ages

Demetrio Laruta Flores
Brigham Young University - Provo

Follow this and additional works at: <https://scholarsarchive.byu.edu/etd>



Part of the [Animal Sciences Commons](#)

BYU ScholarsArchive Citation

Flores, Demetrio Laruta, "Biochemical Components in the Secretion of the Bulb Urethral Glands of Llama (Lama Glama) in Three Ages" (2002). *Theses and Dissertations*. 5361.
<https://scholarsarchive.byu.edu/etd/5361>

This Thesis is brought to you for free and open access by BYU ScholarsArchive. It has been accepted for inclusion in Theses and Dissertations by an authorized administrator of BYU ScholarsArchive. For more information, please contact ellen_amatangelo@byu.edu.

Author: Demetrio Laruta Flores

Title: Biochemical Components in the Secretion of the Bulb Urethral Glands of Llama (Lama Glama) in Three Ages

Abstract of the thesis made by Demetrio Laruta Flores

The present study was performed in the Zoo-Technical Engineering department of the Tiahuanaco Rural Academic Unit of the Bolivian Catholic University. The biochemical components of the secretions produced by the bulb urethral glands of male llama that were studied are glucose, inorganic phosphorus, creatinine, total proteins, albumin, total lipids, cholesterol, and triglycerides. Spectrophotometer standardized techniques were used in nine animals of three, four, and five years of age from communities of the Ingavi province. Groups comprised of three animals each were selected by age criteria.

After dissecting and separating the pelvic urethra, gland secretion was obtained by finger pressure. The process was made after beneficiating the animals.

The bulb urethral gland secretions present a white color and a hard viscous consistency. The results of biochemical analysis in the three ages are as follows: glucose 535.79, mg/dl; inorganic phosphorus, 30.67 mg/dl; creatinine, 25.34 mg/dl; total proteins, 11.78 g/dl; albumin, 8.596 g/dl; total lipids, 1022.55 mg/dl; cholesterol, 168.83 mg/dl; and triglycerides, 605.10 mg/dl. Animal age significantly influences on the concentrations of glucose, creatinine, and total lipids with a probability of ($p > 0.05$). Animal age has no influence over the concentrations of inorganic phosphorus, total proteins, albumin, cholesterol, and triglycerides with a probability of ($p < 0.05$).

Autor: Demetrio Laruta Flores

Titulo: Componentes bioquímicos en la secreción de las glándulas bulbo uretrales de llama (Lama glama) en tres edades.

Sumario de la tesis realizada por Demetrio Laruta Flores.

El presente estudio se realizó en la carrera de Ingeniería Zootécnica, Unidad Académica Campesina Tiahuanaco de la Universidad Católica Boliviana. Se estudiaron los siguientes componentes bioquímicos de las secreciones producidas por las glándulas bulbo uretrales de llama macho: glucosa, fósforo inorgánico, creatinina, proteínas totales, albúmina, lípidos totales, colesterol y triglicéridos. Se utilizaron técnicas espectrofotométricas estandarizadas empleándose 9 animales de 3, 4 y 5 años de edad procedentes de las comunidades de la Provincia Ingavi. Los animales fueron seleccionados en grupos de tres por edad.

Las secreciones de las glándulas se obtuvieron por presión con los dedos, previa disección y separación de la uretra pelviana, inmediatamente después de ser beneficiados los animales.

Las secreciones de las glándulas bulbo uretrales presentan una coloración blanca y una consistencia fuertemente viscosa. Los resultados del análisis bioquímico en las tres edades son: glucosa 535.79 mg/dl., fósforo inorgánico 30.67 mg/dl., creatinina 25.34 mg/dl., proteínas totales 11.78 gr/dl., albúmina con 8.596 gr/dl., lípidos totales 1022.55 mg/dl., colesterol 168.83 mg/dl., y triglicéridos 605.10 mg/dl. Las edades de los animales influyen significativamente sobre las concentraciones de glucosa, creatinina y lípidos totales con una probabilidad de ($p \geq 0.05$). Las edades de los animales no tienen influencia sobre las concentraciones de fósforo inorgánico, proteínas totales, albúmina, colesterol y triglicéridos con una probabilidad de ($p \leq 0.05$).

UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA
“SAN PABLO”
UNIDAD ACADEMICA CAMPESINA TIAHUANACO
CARRERA INGENIERIA ZOOTECNICA



TESIS DE GRADO

**COMPONENTES BIOQUIMICOS EN LA SECRECION
DE LAS GLANDULAS BULBOURETRALES DE
LLAMA (*Lama glama*) EN TRES EDADES**

Presentado por:

DEMETRIO LARUTA FLORES

LA PAZ – BOLIVIA

2002

DEDICATORIA

Con profundo cariño y eterna gratitud a mis queridos padres: MARIANO Y BENEDICTA, quienes con su inagotable esfuerzo y sacrificio por lograr la superación de sus hijos, hicieron posible mi formación profesional.

Con amor y gratitud a mi esposa GREGORIA e hija WARA ANDREA, por el aliento, apoyo y ayuda brindado para la culminación satisfactoria de mi profesión.

Con aprecio para mis hermanos, EULALIO, CEFERINO, BRAULIO, PORFIRIO y ADOLFO, por el aliento y apoyo brindado en todo el momento. Con aprecio a mis hermanas, ANDREA, EULOTERIA y FLORENCIA, y a mi hermano político INOCENCIO, por su comprensión, aliento y ayuda invalorable.

DEMETRIO LARUTA FLORES

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la carrera de Ingeniería Zootécnica Unidad Académica Campesina Tiahuanaco de la Universidad Católica Boliviana. Se estudiaron los siguientes componentes bioquímicos: glucosa, fósforo inorgánico, creatinina, proteínas totales, albúmina, lípidos totales, colesterol y triglicéridos, de las secreciones producidas por las glándulas bulbouretrales de llama macho, Se utilizaron técnicas espectrofotométricas estandarizadas, empleándose 9 animales procedentes de las comunidades de la Provincia Ingavi, de 3; 4 y 5 años de edad, que fueron seleccionados en grupos de tres animales por edad.

Las secreciones de las glándulas se obtuvieron por presión con los dedos, previa disección y separación de la uretra pelviana, inmediatamente después de ser beneficiados los animales.

Las secreciones de las glándulas bulbouretrales presentan una coloración blanca, y una consistencia fuertemente viscosa y los resultados del análisis bioquímico en las tres edades son: glucosa 535.79 mg/dl., fósforo inorgánico 30.67 mg/dl., creatinina 25.34 mg/dl., proteínas totales 11.78 gr/dl., albúmina con 8.596 gr/dl., lípidos totales 1022.55 mg/dl., colesterol 168.83 mg/dl., y triglicéridos 605.10 mg/dl. Las edades de los animales influyen significativamente sobre las concentraciones de glucosa, creatinina y lípidos totales a una probabilidad de ($p \geq 0.05$), y no tienen influencia las edades de los animales sobre las concentraciones de fósforo inorgánico, proteínas totales, albúmina, colesterol y triglicéridos a una probabilidad ($p \leq 0.05$).

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Católica Boliviana “Unidad Académica Campesina - Tiahuanaco” a la flamante de carrera de Ingeniería Zootécnica, y en especial a mis profesores mi sincero reconocimiento, por haber contribuido en mi formación profesional.
- Al Rdo. P. Claudio Patty, Director General de la UAC-T
- A la Lic., Bqmc. Farm. N. Lourdes Vino Nina, asesora del presente trabajo, por su valiosa colaboración, sugerencias y orientaciones brindadas.
- M.V.Z., Santiago Copa Quispe, asesor del presente trabajo por su valiosa colaboración, sugerencias y orientaciones brindadas.
- Al M.V.Z. M.Sc., Guido Medina Suca, mi profundo agradecimiento por la excelente dirección, orientación y apoyo invaluable prestado en el presente trabajo de investigación.
- A BENSON AGRICULTURE AND FOOD INSTITUTE BRIGHAM YOUNG UNIVERSITY, por el apoyo económico para la culminación de mi trabajo.
- A mis compañeros y a todas las personas que de alguna u otra forma han contribuido en la culminación del presente trabajo.

INDECE

	Pag.
1 INTRODUCCION.....	1 9
1.1 Objetivos.....	2 10
1.1.1 General.....	2
1.1.2 Específicos.....	2
2 REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1 El origen de los Camélidos Sudamericanos.....	3 10
2.2 Principales características reproductivas de llama.....	3 11
2.3 Sistemas reproductor de llama macho.....	4 1
2.3.1 Testículos.....	4 11
2.3.2 Epidídimo y Conducto deferente.....	4 12
2.3.3 Glándulas sexuales accesorias.....	4 1
2.4 Anatomía e histología de las glándulas bulbouretrales.....	4 12
2.5 Funciones de plasma seminal y glándulas bulbouretrales.....	5 13
2.6 Componentes químicos secretadas por las glándulas bulbouretrales.....	6 13
2.6.1 Glucosa.....	7 14
2.6.2 Fósforo inorgánico.....	7 15
2.6.3 Creatinina.....	8 15
2.6.4 Proteínas totales.....	8 16
2.6.5 Albúmina.....	9 17
2.6.6 Lípidos totales.....	10 17
2.6.7 Colesterol.....	11 18
2.6.8 Triglicéridos.....	12 18
3 MATERIALES Y METODOS.....	12 19
3.1 Localización.....	12
3.2 Materiales.....	12
3.2.1 Semovientes.....	12
3.2.2 Equipos de trabajo.....	12 19

3.2.3 Otros materiales.....	13	20
3.3 Metodología.....	14	1
3.3.1 Animales.....	14	20
3.3.2 Adiestramiento de los animales.....	14	21
3.3.3 Faeneo de animales.....	14	1
3.3.4 Obtención de órganos y la secreción.....	15	21
3.4 Análisis bioquímico.....	16	22
3.4.1 Glucosa.....	16	22
3.4.2 Fósforo inorgánico.....	17	23
3.4.3 Creatinina.....	18	24
3.4.4 Proteínas totales.....	20	25
3.4.5 Albúmina.....	21	26
3.4.6 Lípidos totales.....	22	27
3.4.7 Colesterol.....	23	28
3.4.8 Triglicéridos.....	25	29
3.5 Variables de respuesta.....	26	30
3.6 Análisis estadístico.....	26	30
4 RESULTADOS Y DISCUSION.....	28	31
4.1 Características físicas de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	28	1
4.1.1 Volumen de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	28	31
4.1.2 Color y consistencia de la secreción.....	29	32
4.2 Características bioquímicas de la secreción de las glándulas bulbouretrales.....	30	1
4.2.1 Glucosa.....	30	32
4.2.2 Fósforo inorgánico.....	33	35
4.2.3 Creatinina.....	35	37
4.2.4 Proteínas totales.....	38	38
4.2.5 Albúmina.....	40	41
4.2.6 Lípidos totales.....	43	42
4.2.7 Colesterol.....	46	45
4.2.8 Triglicéridos.....	48	44

4.3 Análisis de los componentes de la secreción de las glándulas bulbouretrales entre edades.....	50	48
5 CONCLUSIONES.....	54	50
6 RECOMENDACIONES.....	56	52
7 BIBLIOGRAFIA.....	57	53
ANEXOS.....	62	58

INDICE DE CUADROS

	Pag.	
Cuadro No. 1 Distribución de faeneo de animales por semana.....	15	21
Cuadro No. 2 Concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	30	32
Cuadro No. 3 Concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	33	35
Cuadro No. 4 Concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	36	37
Cuadro No. 5 Concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	38	39
Cuadro No. 6 Concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	41	41
Cuadro No. 7 Concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	43	43
Cuadro No. 8 Concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	46	45
Cuadro No. 9 Concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.....	48	46

INDICE DE GRAFICOS

	Pag.	
Gráfico No. 1 Volumen de secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	28	31
Gráfico No. 2 Concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	31	33
Gráfico No. 3 Concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	34	35
Gráfico No. 4 Concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	36	37
Gráfico No. 5 Concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	39	39
Gráfico No. 6 Concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	41	41
Gráfico No. 7 Concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	44	43
Gráfico No. 8 Concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	47	45
Gráfico No. 9 Concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad.....	49	47
Gráfico No. 10 Relación de concentraciones de glucosa entre edades	50	48
Gráfico No. 11 Relación de concentraciones de fósforo inorgánico y creatinina entre edades.....	51	48
Gráfico No. 12 Relación de concentraciones de proteínas totales y albúmina entre edades.....	52	49
Gráfico No. 13 Relación de concentraciones de lípidos totales, colesterol y triglicéridos entre edades.....	53	50

1 INTRODUCCIÓN

En Bolivia, según datos publicados por UNEPCA (1997), la población nacional de llamas es de 2.398.572; los Departamentos de Oruro, Potosí y La Paz son los principales productores de llama. En los últimos años, la llama adquiere mayor importancia por tener cualidades especiales en la carne y también por sus características productivas y de adaptación en las regiones altoandinas muy difíciles de sobrevivir.

La crianza de llama se constituye en la actividad de mayor importancia, no solamente por producir la carne de alto valor nutricional, si no también por ser proveedores de fibra, piel, estiércol y transporte de carga que benefician al hombre, y principalmente porque juega un papel importante en la actividad socioeconómica del criador altoandino.

A partir de la valoración de la alta calidad de la carne de llama, su consumo se incrementó y también mejoraron los precios de carne. Esta situación ha ocasionado que los criadores vendan sus mejores animales en gran número y ha causado la reducción del potencial genético de su rebaño, perdiéndose así los mejores ejemplares con características productivas únicas.

La explotación de llamas en las unidades de producción familiar campesina se agrava por la problemática de baja fertilidad de esta especie que se refleja en una natalidad de 55 %, (Sumar J. 1983), y una mortalidad de 6.46 %, UNEPCA (1997), a nivel nacional. Estas características hacen que se tenga que seguir investigando sobre la reproducción de esta especie animal.

Por otra parte se sabe que las glándulas accesorias secretan el líquido seminal, que sirve como medio de transporte, diluyente, medio nutritivo y amortiguador, asegurando la sobrevivencia y fertilidad de los espermatozoides, razón por la que se hace necesario su estudio.

Este conocimiento será útil para aplicar la biotecnología en la manipulación del semen de llama orientado a desarrollar la inseminación artificial que permitirá mejorar la genética e índices reproductivos y así mejorar el ingreso económico de los criadores.

Por las razones indicadas, se ha realizado el presente trabajo sobre los componentes bioquímicos de la secreción de las glándulas bulbouretrales de la llama (*Lama glama*).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- Determinar concentraciones bioquímicas en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama de 3, 4 y 5 años de edad.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar las concentraciones de: Glucosa, fósforo inorgánico, creatinina, proteínas totales, albúmina, lípidos totales, colesterol y triglicéridos de las glándulas bulbouretrales en llamas de 3; 4 y 5 años de edad.
- Comparar las concentraciones de componentes que secreta las glándulas bulbouretrales de llama entre las edades de 3, 4 y 5 años de edad.

Se ha definido la siguiente hipótesis:

- Las concentraciones bioquímicas secretadas de las glándulas bulbouretrales de llama macho, son similares en llamas de 3; 4 y 5 años de edad.

2 REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 El origen de los Camélidos Sudamericanos

Los Camélidos del Viejo y Nuevo Mundo, se originaron en la época terciaria en Norteamérica, experimentaron cambios modificaciones a través de los años y milenios en forma lenta, paulatina, metódica y imperceptible. Los predecesores antiguos se dirigieron tomando dos rumbos diferentes: un grupo de animales se dirigió a Asia por el Estrecho de Bering, originando posteriormente el GENERO CAMELUS (Camello y Dromedario); otro grupo se dirigió a Sudamérica, originando el GENERO LAMA y el GENERO VICUGNA, todo prácticamente ocurrió hasta fines del periodo cuaternario, (Hospinal, 1997).

2.2 Principales características reproductivas de llama

En la llama macho, aunque no se conoce con exactitud, la pubertad ocurre de los 12 a 18 meses de edad; aunque se manifiesta la actividad sexual, pero probablemente el servicio no es efectivo o no es tan efectivo como el del macho adulto.

La edad recomendable para la reproducción en los machos, es a partir de los 3 hasta 7 años, y en las hembras es de 2 a 8 años.

Para la monta, en general los camélidos sudamericanos optan una posición decúbito ventral, siendo esta monta por un tiempo prolongado con una duración desde 5 hasta 50 minutos, dependiendo de la competencia entre machos, es decir, el número de machos por tama, (Novoa y Leyva, 1996), (Bravo el al. , 2000) y (Bustinza, 2001).

Durante la cópula el pene de llama penetra hasta los cuernos uterinos con cambios a uno y otro cuerno a cierto tiempo, hasta su culminación. Terminando la monta el macho se para y se acerca a otra hembra para seguir montando o bien darse un descanso o finalmente dejar de montar, (Laguna, 1986) y (Novoa y Leyva, 1996).

2.3 Sistema reproductor de llama macho

2.3.1 Testículos

Son órganos pares, de forma ovoide redondeada, se encuentran en las bolsas escrotales que están localizadas en la zona perineal, similar a la del cerdo y perro. Ambos testículos tienen el mismo tamaño y pesan 24 gr., y miden de 5-7 cm., de largo por 2.5-3.5 cm., ancho, (Laguna, 1986) y (Novoa y Leyva, 1996).

2.3.2 Epidídimo y Conducto deferente

Macroscópicamente el epidídimo esta pegado al testículo y presenta 3 porciones bien diferenciadas: la cabeza, relativamente voluminosa, que se inserta en la parte posterior del testículo; la porción intermedia, de forma aplanada y la cola o porción terminal. La parte anterior muy delgada, es la continuación de la cola, y la parte posterior, próxima a la uretra, muestra cierto engrosamiento. La longitud total del conducto es de 40 cm., la función de estos órganos sirven para el pasaje de espermatozoides en el momento de coito, (Laguna, 1986) y (Novoa y Leyva, 1996).

2.3.3 Glándulas sexuales accesorias

En llamas y alpacas, se han descrito dos glándulas: la próstata y las glándulas bulbouretrales, (Novoa y Leyva, 1996).

2.4 Anatomía e histología de las glándulas bulbouretrales

“Las glándulas bulbouretrales son pares, de forma ovoide, ubicadas a 7 - 8 cm., de la próstata y lateralmente a la uretra, en la salida pélvica. Cada glándula tiene un promedio de 1 cm., de diámetro”, (Novoa y Leyva, 1996).

Las glándulas bulbouretrales son pequeños órganos pares, situados a cada lado de la uretra pélvica inmediatamente craneales al arco isquiático, pero caudales con respecto a las otras glándulas accesorias, (Frandsen, 1994). Las secreciones desembocan mediante un pequeño conducto situado en la línea media dorsal del istmo uretral. En el toro, carnero y caballo estas glándulas son, comparativamente muy pequeñas, (Soto y Montoya, 1990) y (Illera, 1994).

Las glándulas bulbouretrales, están en posición dorsal respecto a la uretra, cerca de la terminación de su parte pélvica. En todas las especies están cubiertas por una gruesa capa de músculo bulboglandular estriado, (Hafez, 1996) y (Garrett, 1987). Estas glándulas son independientes, sólo están unidas por una aponeurosis, y desembocan en un divertículo denominado saco ciego del bulbo que se encuentra en la raíz del pene, (Peña, 1994).

“Las glándulas bulbouretrales (de Cowper) que por su estructura son tubuloalveolares, se abren por medio de conductos en la parte superior de la uretra”, (Eliséiev, 1985).

2.5 Función de plasma seminal y glándulas bulbouretrales

El plasma seminal en las diferentes especies, es una mezcla compuesta de fluidos secretados por órganos que en animales mayores incluye epidídimos, conductos seminales, conductos deferentes, ampolla, próstata, vesícula seminal, glándula de Cowper y otras glándulas localizadas en la pared uretral. Los cuales permanecen oscuros principalmente debido a la falta de información acerca de la naturaleza química de las secreciones, (Mann, 1954).

El plasma seminal, sirve como medio de transporte, protector, diluyente, medio nutritivo y amortiguador, asegurando la sobrevivencia y fertilidad de los espermatozoides, así mismo tiene importancia en el proceso natural de apareamiento en ciertas especies domésticas, como en la borrega y vaca en donde el eyaculado se deposita en la vagina, (Hafez E., 1989); (Lubos H., 1983) y (Rodríguez V., 1982).

Las glándulas bulbouretrales de llama vierten sus secreciones a la uretra pelviana; en el momento de la eyaculación, se mezclan con la suspensión de líquidos de espermatozoides y secreciones ampulares de los conductos deferentes, (Hafez, 1996). Produce una sustancia viscosa de aspecto lubricante, con la finalidad de limpiar la uretra de restos de orina, que es nociva para los espermatozoides, (Laguna, 1986) y (Novoa y Leyva, 1996).

Las glándulas sexuales bulbouretrales, sirven sólo para la producción de líquido seminal, el que, sin embargo, no es absolutamente esencial para la fecundación. En condiciones experimentales, los espermatozoide obtenidos del testículo o del epidídimo, mezclados con medios artificiales, pueden lograr la fertilización, (Frandsen, 1994).

2.6 Componentes químicos secretadas por las glándulas bulbouretrales

La importancia bioquímica de este producto reside en la presencia de algunos constituyentes orgánicos como ser: fructosa, ácido cítrico, ergotioneína, inositol, fosforilcolina, y la glicerilfosforilcolina, las cuales son producidas por las glándulas accesorias del tracto genital, (Hafez, 1990) y (Derivaux, 1982).

En las secreciones producidas por las glándulas bulbouretrales de alpaca, existen: glucosa, fructosa, ácido cítrico, fósforo inorgánico, creatinina, lípidos, proteínas, albúmina y globulinas; estos componentes están influenciados considerablemente por la edad del animal, (Charaja, 1999).

El plasma seminal, contiene grandes concentraciones de ácido cítrico, ergotioneína, fructosa, glicerilfosforilcolina y sorbitol. También están presentes cantidades apreciables de ácido ascórbico, aminoácidos, péptidos, proteínas, lípidos, ácidos grasos y numerosas enzimas, (Hafez, 1996) y (White, 1980).

2.6.1 Glucosa

En el metabolismo del semen, el proceso respiratorio sigue los mismos pasos del ciclo de krebs, en presencia de oxígeno. Utilizando para ello azúcares (glucosa, fructosa y manosa en el toro) y en el semen humano también se observa la utilización de glucógeno y maltosa, (Alba, 1985).

“En la fisiología reproductiva, el producto de la secreción de la vesícula seminal contiene hexosas de gran importancia (glucosa entre otros) para la conservación de la motilidad de los espermatozoides. La secreción prostática también contiene hexosas y entre ellas la glucosa”, (Kolb, 1979).

La glucosa puede tener, acción estimuladora e inhibitoria en la capacitación de espermatozoides, este es un punto controversial y aparentemente independiente de las especies. El efecto inhibitorio en la capacitación, es por aumento de la fosforilación de la proteínasa observado en los espermatozoides al ser incubadas en presencia de la heparina.

Dentro de los constituyentes carbohidratos del plasma seminal se encuentra trazas de glucosa. La glucosa sanguínea es precursora de la fructosa seminal, (Dukes y Swenson, 1981).

Las glándulas accesorias bulbouretrales de alpaca en 3, 5 y 7 años de edad, secretan un promedio de 172.90 mg/dl., de glucosa, (Charaja, 1999). En alpaca de 3 y 6 años de edad, secretan 7.04 y 5.28 mg/dl., de glucosa en plasma seminal, (Achata, 1989).

2.6.2 Fósforo inorgánico

Entre los constituyentes orgánicos del semen del toro, están los compuestos fosforados. El semen del toro contiene niveles relativamente altos de fósforo, la mayoría se halla en forma orgánica. El valor total indicado es de 82 mg/dl., de los cuales 9 mg/dl., es fósforo inorgánico. El fósforo inorgánico no se encuentra en grandes cantidades en el semen, aunque juega un papel importante en el metabolismo de los espermatozoides, (Salisbury y Van Demark, 1978).

En las secreciones de las glándulas bulbouretrales en alpacas de 3, 5 y 7 años, está presente con un promedio de 128.07 ± 9.77 mg/dl., y con una variación de 67.19 a 194.06 mg/dl., (Charaja, 1999). En alpacas de 3 y 6 años de edad, tiene una concentración de 11.45 ± 1.61 mg/dl., y 7.79 ± 0.41 mg/dl., (Achata, 1989).

Los valores normales de la concentración de fósforo inorgánico en eyaculado de semen de diferentes especies son (mg/dl); toro 9, carnero 12, verraco 2, y caballo 17; en el gallo valores de fósforo total de 44 mg/dl., (Mann, 1954).

2.6.3 Creatinina

La creatinina, es formada en gran parte en el músculo por deshidratación irreversible no enzimática de la fosfocreatina, (Murray. y col., 1988), la fosfocreatina, es sintetizada por el esperma de toro a partir de la creatinina y del ácido fosfopirúvico, (Salisbury y col, 1978).

Las secreciones de las glándulas bulbouretrales en alpacas de 3, 5 y 7 años, en promedio es de 5.58 ± 0.28 mg/dl., con una variación de 4.26 a 6.43 mg/dl., (Charaja, 1999).

Con el método colorimétrico basada en la reacción de Jaffé se determinó el contenido de creatinina en el semen de toro 12.1 mg/dl., y del garañón 3.7 mg/dl., En el verraco, el contenido de creatinina fue establecido en el plasma sanguíneo 2.4 mg/dl., en semen 0.3 mg/dl., y en la secreción de la vesícula seminal 5.3 mg/dl., (Mann, 1984).

2.6.4 Proteínas totales

Las proteínas son macromoléculas complejas variadas y cumplen un rol básico en todos los procesos biológicos, son largos polímeros que por hidrólisis, producen monómeros denominados aminoácidos, (Cesar, 1995) y tienen diversas funciones biológicas: Enzimas, proteínas de reserva, proteínas transportadoras, proteínas contráctiles, proteínas protectoras, proteínas estructurales, (Lehninger,1994).

Las proteínas y aminoácidos del plasma seminal ejercen acción protectora sobre los espermatozoides, neutralizando el efecto perjudicial de los metales pesados y previniendo la aglutinación de sus células, (Derivaux, 1982).

La remoción y adsorción de proteínas de la superficie espermática es generalmente reconocida como prerequisite para la capacitación. La unión de ciertas proteínas a la superficie se ha asociado con la maduración epididimal o a la eyaculación, y ocurre durante la capacitación in vivo. Estas sustancias pueden prevenir la capacitación premadura y la hiperactivación en la motilidad y/o que la reacción acrosomal ocurra sin estar en contacto con el ovocito.

Se ha demostrado que algunas proteínas del plasma seminal son tóxicas para los espermatozoides y que se obtiene viabilidad más prolongada in vitro si se logra eliminar proteínas (precipitación con acetona) del plasma seminal. Estas proteínas no se semejan a las del plasma sanguíneo y son de bajo peso molecular, (Alba, 1985).

La secreción de las glándulas accesorias bulbouretrales de alpacas de 3, 5 y 7 años de edad, tiene una concentración de 23.73 gr/dl., (Charaja, 1999). En el plasma seminal de alpaca de 3 y 6 años se reporta 3.42 y 4.36 gr/dl., de proteínas totales en promedio, (Achata, 1989).

El contenido total de proteínas del plasma seminal en el toro es de 11.5 gr/dl., de los cuales el 87% aproximadamente son aportados por la vesícula seminal. Cuantitativamente las proteínas del plasma seminal no son afines a las proteínas sanguíneas, y por lo menos el 30 a 39% de las proteínas del plasma seminal son distintas a cualquiera de los presentes en la sangre, (Salisbury y Van Demark., 1978), en el plasma seminal del toro se tiene una concentración de 3 a 8 gr/dl., de proteína total, (Cole y Cupps, 1984).

2.6.5 Albúmina

La albúmina son elementos de un conjunto de proteínas simples, solubles en agua y coagulan con la calor, (Gutteridge, 1983).

Los estudios bioquímicos realizados en plasma seminal humano, reportan que dentro de las proteínas del líquido espermático se encuentra la albúmina, (Bosh y Borrull, 1979). Por constituir la albúmina una proteína, se considera que probablemente cumple acción protectora sobre los espermatozoides, neutralizando el efecto perjudicial de los metales pesados y previniendo la aglutinación., (Dukes, y Swenson, 1981) y se cree también que la función de la albúmina sérica durante la capacitación in vitro es la eliminación del colesterol de la membrana plasmática del espermatozoide, (Dragilva, 1999).

En alpacas de 3, 4 y 5 años la concentración promedio de albúmina es de 12.88 ± 1.03 gr/dl., (Charaja, 1999), en la secreción de las glándulas bulbouretrales, y en el plasma seminal de la alpaca es de 2.12 gr/dl., promedio en animales de 3 y 6 años de edad, (Achata, 1989).

2.6.6 Lípidos totales

El producto de la secreción vesical contiene lípidos de gran importancia para la motilidad y conservación de los espermatozoides. Así mismo la secreción prostática contiene lípidos, (Kolb, 1979).

A partir de los lípidos que forman parte de la estructura del espermatozoide, existe también algún material lipídico en el plasma seminal. Los lípidos del plasma seminal humano, provienen principalmente del fluido prostático, en un promedio de 286 mg/dl., en la secreción prostática y 185.5 mg/dl., de lípidos totales en el plasma seminal, mientras que el contenido de lípidos totales en el fluido prostático del perro tiene rangos de 30 - 40 mg/dl. La implicación de que otros órganos que no sean vesícula seminal y próstata contribuyan al contenido de lípidos al semen, no han sido estudiados con mucho detalle, (Mann, 1954).

Los lípidos totales, promedios en alpacas de 3 y 6 años de edad, son de 90.51 mg/dl., en plasma seminal, (Achata, 1989), y en la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpaca hay una concentración promedio de 1417.68 mg/dl., lípidos totales, en 3; 5 y 7 años de edad, (Charaja, 1999).

2.6.7 Colesterol

El colesterol es una sustancia de muy baja solubilidad en agua, y de alta solubilidad en el plasma gracias a la presencia de lipoproteínas (principalmente LDL y VLDL) que se unen al colesterol. La concentración en plasma es de 150 a 200 mg/dl., (Murray y col., 1988).

El producto de la secreción vesical contiene lípidos de gran importancia para la motilidad y conservación de los espermatozoides. Así mismo, la secreción prostática contiene lípidos, (Kolb, 1979).

Las células pierden lípidos en el plasma seminal como consecuencia de su almacenamiento prolongado en la cola de epidídimo y ampolla del conducto deferente, (Mc Donald, 1981).

El colesterol, esta presente en diferentes procesos biológicos, principalmente es la parte constituyente de todas las membranas celulares e intracelulares, (Bohinsski, 1998).

2.6.8 Triglicéridos

Los triacilglicéridos constituyen la familia más abundante de lípidos y los principales componentes de los lípidos de depósito o de reserva de las células animales y vegetales, (Lehninger, 1994).

La función principal de los triglicéridos o triacilglicéridos es almacenar energía química para el proceso metabólico, la gran parte de este exceso de energía se almacena en los enlaces moleculares de triacilglicéridos localizadas dentro de células especializadas en el almacenamiento de grasa, que se denomina células adiposas, (Wolfe, 1989).

Los triacilglicéridos son depósitos de energía metabólica muy concentrada puesto que están forma reducida y anhidra. El rendimiento de la oxidación completa de los ácidos grasos es alrededor de 9 Kcal/gr., a diferencia de los aproximadamente 4 Kcal/gr., que se obtiene de los carbohidratos y las proteínas, (Lubert, 1995).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Bioquímica y Nutrición animal, de la carrera de Ingeniería Zootécnica de la Unidad Académica Campesina Tiahuanaco de la Universidad Católica Boliviana; ubicada a 57 Km en la carretera Internacional La Paz - Desaguadero, comunidad Achaca, Municipio de Tiahuanaco, provincia Ingavi, departamento de La Paz, entre 68° 42'28" Latitud Sur, y 16° 35'41" Longitud Oeste y a una altitud de 3,856 m.s.n.m.

3.2 Materiales

3.2.1 Semovientes

Para el estudio, fueron utilizadas 9 llamas en edad reproductiva de 3, 4 y 5 años de edad, 3 llamas por edad respectivamente, procedentes de las comunidades de Jesús de Machaca de la Provincia Ingavi.

3.2.2 Equipos de trabajo

Para la colección de órganos, se utilizaron los siguientes materiales.

- Instrumental de disección.
- Guantes quirúrgicos
- Un termo preservador.
- Hielo seco
- Bolsas de plástico.
- Marcadores de color.

- Tubos de ensayo de 10 y 15 ml.
- Viales eppendorf de 1 ml.
- Micropipetas graduadas de 10, 20 y 100 μ l.
- Cajas petri.
- Vasos de precipitación 500 ml
- Congeladora.
- Centrifuga. 5500 rpm, ajuste de tiempo 60 minutos.
- Balanza de precisión eléctrica, capacidad 120 gr., sensibilidad de 0.001 gr.
- Bandejas.
- Muestras de la secreción de la glándula.
- Suero sanguíneo humano, como control.
- Gradillas.
- Estufa con capacidad de 40°C.
- Cocina a gas.
- Baño María.
- Espectrofotómetro (UV- VIS).
- Un refrigerador.
- Reactivos estandarizados para determinación de análisis bioquímico: glucosa, fósforo inorgánico, creatinina, proteínas totales, albúmina, lípidos totales, colesterol y triglicéridos.

3.2.3 Otros Materiales

- Cuchillos.
- Sogas (Pitas).
- 4 listones de 4 metros.
- Baldes y bañadores.
- Cámara y material fotográfico.

3.3 Metodología

3.3.1 Animales

Para el presente estudio, se han adquirido animales de diferentes productores de las comunidades de Jesús de Machaca Provincia Ingavi, elegidos al azar de una población de 56.874 de llamas, ésta Provincia ocupa el segundo lugar en el departamento de La Paz en la producción de llamas

Los animales fueron de 3, 4 y 5 años de edad, determinados a través de la cronología dentaria e información directa del productor, los que fueron evaluados desde el punto de vista reproductivo y sanitario.

3.3.2 Adiestramiento de los animales

Los animales fueron adiestrados en un mismo lugar, bajo un sistema de manejo y alimentación homogéneos por el período de 4 meses, sobre praderas nativas (época lluviosa), compuesta por especies más predominantes *Festuca dolichophylla* (chilliwa), *Stipa rígida* (llapa jichu), *Mulhembergia fastigiata* (ch`iji), *Stipa brachiopylla* (llapa jichu) y *Trifolium amabili* (layulayu).

3.3.3. Faeneo de animales

Para la obtención de muestras (glándula bulbouretral) se procedió al faeneo de los animales bajo una distribución enunciado en el (Cuadro No. 1), que permitió una adecuada provisión de muestras para el estudio.

Cuadro No. 1 Distribución de faeneo de animales por semanas

MAYO	No. ANIMALES POR FAENEO	EDAD DEL ANIMAL			TOTAL ANIMALES
		3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS	
1ra. semana	3	1	1	1	3
2da. semana	3	1	1	1	3
3ra. semana	3	1	1	1	3
TOTAL GENERAL		3	3	3	9

3.3.4 Obtención de órganos y la secreción

Una vez faenados los animales, se procedió a la separación del aparato reproductor: desde el pene, la uretra y los testículos, los que fueron colocados en bolsas de nylon, debidamente identificados y conservado en un termo a 7°C. El material se trasladó inmediatamente al laboratorio de la Unidad Académica Campesina Tiahuanaco (UAC-T) de la Universidad Católica Boliviana (UCB).

En el laboratorio se realizó la disección y separación cuidadosa de las glándulas bulbouretrales, separando las dos glándulas de la uretra mediante un corte a nivel de la inserción.

Obtenido las glándulas, se realizó un corte transversal en la cara medial del órgano, para obtener la secreción se ejerció una presión manual con los dedos sobre la glándula.

La secreción se recuperó con micropipetas y se depositaron en viales eppendorf de 1 ml., debidamente identificados y centrifugados a 3000 rpm. durante 25 minutos.

Una vez concluida la centrifugación se recuperó el sobrenadante en viales de eppendorf y se procedió a diluir con solución fisiológica (0.9 %).

Con las muestras diluidas se procedió a la determinación de la concentración de componentes bioquímicos, y el resto se almacenó a -15°C en viales de eppendorf de 1ml., para la repetición del análisis.

3.4 Análisis bioquímico

Para cada prueba, se preparó previamente la cantidad de tubos de ensayo necesarios en porta tubos donde se ordenaron un blanco (reactivo sin muestra), un estándar (con un patrón conocido), un control (suero humano) y muestras.

El control (suero humano) se utilizó para realizar la calibración de los métodos seguidos y la manipulación en la ejecución de técnicas con el fin de lograr exactitud y precisión.

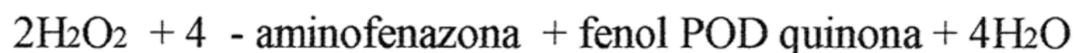
El análisis de cada variable fue estrictamente seguido de acuerdo al protocolo siguiente:

3.4.1 Glucosa

Se empleó el método enzimático de la glucosa oxidasa de (Gochman et. al., 1972).

Fundamento

La glucosa es determinada después de una oxidación enzimática en presencia de una glucosa oxidasa. El peróxido de hidrógeno formado reacciona bajo la acción catalítica de peroxidasa con fenol y 4 - aminofenazona hacia una quinonimia rojo - violáceo como indicador.



Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se pipetearon los siguientes volúmenes de reactivos que se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Reactivo de glucosa ml	1.00	1.00	1.00
Reactivo de estándar μ l.	---	10.0	---
Muestra μ l.	---	---	10.0

Se homogenizó y se incubó por 10 minutos a 37°C. Se realizaron las lecturas de la absorbancia contra reactivo blanco (B) a 530 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ mg/dl} = \frac{\text{Absorbancia de muestra}}{\text{Absorbancia de estándar}} \times Cst. \times FD.$$

FD = Factor de dilución.

Cst = Concentración estándar.

3.4.2 Fósforo inorgánico

La cuantificación de fósforo inorgánico se realizó por el método espectrofotométrico, propuesto por (Fiske et al., 1970).

Fundamento

El fósforo inorgánico reacciona en medio ácido con el molibdato de amonio, formando un complejo de color amarillo de fosfomolibdato de amonio, el cual es reducido por el ácido alfaamino - sulfónico, formando un complejo de color azul que es proporcional a la concentración de fósforo inorgánico presente en la muestra.

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de ensayo de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se pipetearon los siguientes volúmenes de reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Reactivo de F. Inorgánico (ml)	1.00	1.00	1.00
Reactivo de estándar μ l.	---	10.0	---
Muestra μ l.	---	---	10.0

Se mezcló e incubó por 5 minutos a una temperatura de 25°C inmediatamente se midió las absorbancias del estándar (S) y la muestra (M) contra el reactivo blanco (B) a 340 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ mg/dl} = \frac{\text{Abs. Muestra} - \text{Abs. Blanco}}{\text{Abs. Estándar} - \text{Abs. Blanco}} \times C_{st} \times FD.$$

3.4.3 Creatinina

La cuantificación de creatinina se realizó por el método propuesto por (Hare, R.s. 1950)

Fundamento

La creatinina en presencia de picrato alcalino, da lugar a la formación de un compuesto de color anaranjado proporcional a la concentración de creatinina.

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos ensayo de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se midieron los siguientes volúmenes de reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Reactivo de creatinina (ml)	1.00	1.00	1.00
Reactivo de estándar (μl).	---	50.0	---
Solución fisiológica (μl)			40.0
Muestra (μl)	---	---	10.0

Se mezcló y se incubó en baño de agua a 37°C.

Se realizó la primera lectura a los 30 segundos, y la segunda lectura a los 60 segundos, a una longitud de onda de 520 nm.

Cálculo

Se determinó para cada muestra la diferencia:

Primera lectura y menos la segunda lectura.

$$C. \text{ mg/ dl.} = \frac{\text{Abs. Muestra}}{\text{Abs. St.}} \times Cst. \times FD$$

3.4.4 Proteínas totales

Se empleó el método de Biuret para la determinación de proteínas totales.

Fundamento

En disolución alcalina, las proteínas forman con los iones cobre un complejo coloreado, de gran estabilidad, cuantificable espectrofotométricamente.

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se midieron los siguientes volúmenes de reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Solución fisiológica a 0.9 % μ l	200.0	190.0	190.0
Reactivo de estándar μ l.	---	10.0	---
Muestra μ l.	---	---	10.0
Reactivo de Biuret μ l.	800.0	800.0	800.0

Se mezcló y se incubó por 30 minutos a temperatura ambiente. Se ha medido la absorbancia del estándar (S) y la muestra (M) contra el reactivo blanco (B) a 540 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ mg/dl} = \frac{\text{Absorbancia de muestra}}{\text{Absorbancia de estándar}} \times C_{st} \times FD.$$

3.4.5 Albúmina

Se empleó el método fotocolorimétrico directo para la determinación de albúmina (Peters et al., 1982).

Fundamento

La albúmina reacciona rápidamente con una solución tamponada de verde bromocresol, causando un cambio en el color. En éste mismo medio, no reaccionan las proteínas de distinto tipo que la albúmina.

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se midieron los siguientes volúmenes de reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Reactivo ml	1.00	1.00	1.00
Estándar μ l.	---	10.0	---
Muestra μ l.	---	---	10.0

Se homogeneizó y se dejaron los tubos a temperatura ambiente durante 5 minutos, y se midieron las absorbancias a 630 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ gr/dl} = \frac{\text{Absorbancia de muestra}}{\text{Absorbancia de estándar}} \times \text{Cst.} \times \text{FD.}$$

3.4.6 Lípidos totales

Se empleó el método colorimétrico propuesto por (Folch et al., 1957).

Fundamento

Se calienta la muestra con ácido sulfúrico concentrado y a continuación se trata con reactivo de ácido fosfórico - vainillina. En esta reacción, los lípidos de la muestra producen un color rosado que se determina fotocolorimetricamente.

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se pipetearon los siguientes volúmenes de reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Ácido sulfúrico ml.	0.5	0.5	0.5
Estándar μ l.	---	0.5	0.5
Muestra μ l.	---	---	5

Se mezcló y se cerraron cuidadosamente los tubos de prueba y se dejó durante 20 minutos a una temperatura de ebullición. Luego se llevó a baño de agua fría (tibia) durante 5 minutos y se ha medido el volumen de reactivo revelador.

Reactivo de lípido ml	---	---	1.0
-----------------------	-----	-----	-----

Se mezcló y dejaron los tubos a temperatura ambiente durante 15 minutos, y se midieron las absorbancias a 550 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ mg/dl} = \frac{\text{Absorbancia de muestra}}{\text{Absorbancia de estándar}} \times Cst. \times FD. =$$

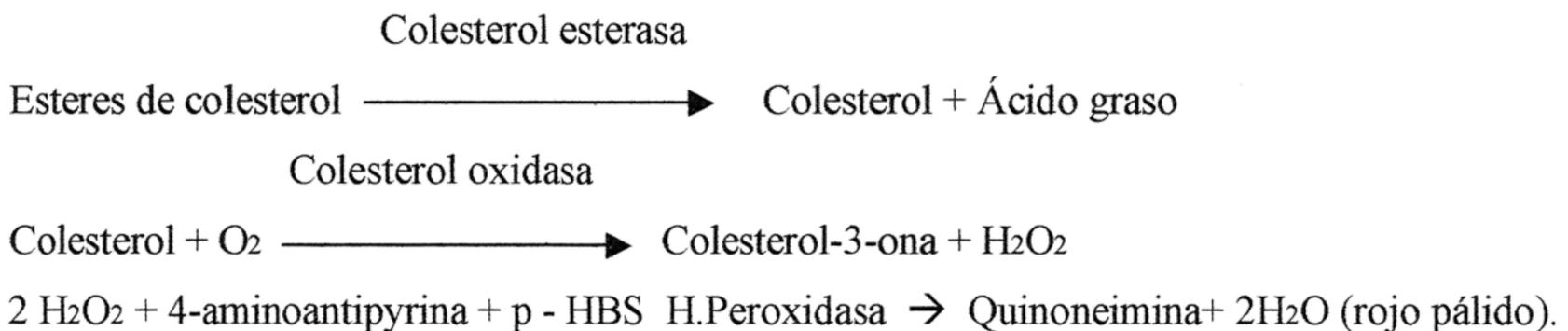
3.4.7 Colesterol

Método de fenol libre

El colesterol es una sustancia grasosa encontrada en la sangre, bilis y tejidos, sirve como un precursor de ácidos grasos biliares, esteroides, y vitaminas D. La determinación de colesterol sérico, es una buena ayuda en el diagnóstico y clasificación de lipemias y otras condiciones como la deficiencia tiroidea, hepática influenciada por los niveles de colesterol.

Fundamento

La secuencia de la reacción enzimática empleada en este análisis de colesterol es como sigue.



Los ésteres de colesterol son hidrolizados para producir colesterol. El peróxido de hidrógeno producido de la oxidación de colesterol por colesterol oxidasa, se mide colorimetricamente. La absorción a 520 nm., de la solución de esta opacidad es proporcional a la concentración de colesterol en la muestra.

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de prueba, marcando el blanco, estándar y muestras, luego se adicionaron los siguientes reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Reactivo de colesterol ml	1.00	1.00	1.00
Estándar μ l.	---	10.0	---
Muestra μ l.	---	---	10.0

Se mezcló e incubó por 2 minutos a 37°C. sólo los reactivos y luego se agregó el estándar y las muestras. Se incubó a 37°C. durante 10 minutos, y se midió la absorbancia del estándar (S) y las muestras (M) contra el reactivo blanco (B) a 520 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ mg/dl} = \frac{\text{Absorbancia de muestra}}{\text{Absorbancia de estándar}} \times Cst. \times FD. =$$

3.4.8 Triglicéridos

La concentración de triglicérido se determinó por el método enzimático.

Fundamento

Triglicérido $\xrightarrow{\text{Lipasa}}$ Glicerol + Ácidos grasos

GK

Glicerol + ATP $\xrightarrow{\quad\quad\quad}$ Glicerol-3-fosfato + ADP

GPO

Glicerol-3- fosfato + O₂ $\xrightarrow{\quad\quad\quad}$ Dihidroxiacetona-fosfato + H₂O₂

POD

2H₂O₂ + 4 - aminoantipirina $\xrightarrow{\quad\quad\quad}$ Quinoneimina + CIH + 4H₂O

Procedimiento

Se preparó una batería de tubos de prueba, marcando el blanco, estándar y muestra, luego se pipetearon los siguientes volúmenes reactivos como se indica en el cuadro.

REACTIVOS	BLANCO	ESTANDAR	MUESTRA
Reactivo de triglicérido ml	1.00	1.00	1.00
Estándar μ l.	---	10.0	---
Muestra μ l.	---	---	10.0

Se mezcló e incubó por 4 minutos a 37°C solo los reactivos, y luego se adicionaron el estándar y las muestras. Se mezcló e incubó a la misma temperatura durante 5 minutos y se realizaron las lecturas de las absorbancias a 520 nm., de longitud de onda.

Cálculo

$$C \text{ mg/dl} = \frac{\text{Absorbancia de muestra}}{\text{Absorbancia de estándar}} \times Cst. \times FD. =$$

3.5 Variables de respuesta

1. Glucosa (mg/dl).
2. Fósforo inorgánico (mg/dl).
3. Creatinina (mg/dl).
4. Proteínas totales (gr/dl).
5. Albúmina (gr/dl).
6. Lípidos totales (mg/dl).
7. Colesterol (mg/dl).
8. Triglicérido (mg/dl).

3.6 Análisis estadístico

Obtenidos los resultados, se utilizó para el análisis de resultados la estadística descriptiva, desviación estándar, el rango y coeficiente de variabilidad.

El efecto del factor edad (3, 4 y 5 años) en estudio fue analizado mediante el Diseño completamente al azar, con un rango de error de 0.05% y cuyo modelo estadístico es:

$$X_{ij} = \mu + \beta_i + \epsilon_{ij}$$

X_{ij} = Variable de respuesta.

μ = Promedio general del experimento.

β_i = Efecto del factor edad.

ϵ_{ij} = Efecto de error al muestreo.

Así mismo el análisis del grado de relación de la variable del estudio se realizó mediante las pruebas de significación de diferencia de medias de TUKEY.

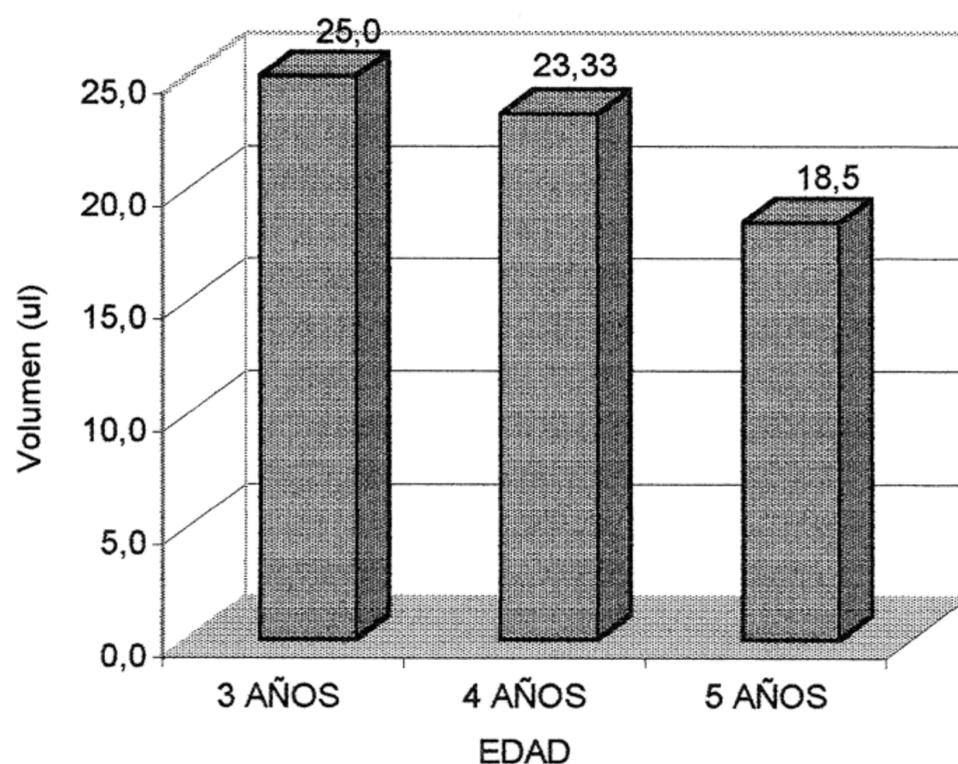
4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

En el presente trabajo de investigación, se han obtenido los siguientes resultados:

4.1 Características físicas de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama

4.1.1 Volumen de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama

Gráfico No. 1 Volumen de secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (μl)



El Gráfico No. 1, muestra los promedios generales de volumen obtenido por edad, de los cuales, los animales de 3 y 4 años tienen el mayor volumen de secreción. que los de 5 años de edad. En el (Anexo No 1), se muestra un promedio general de las tres edades $22.28 \pm 2.05 \mu\text{l}$., con valores entre 15.0 a 35.0 μl ., y con coeficiente de variabilidad de 27.67 %. El resultado nos indica, que volúmenes de las secreciones obtenidas en las diferentes edades de los animales no son homogéneos, es decir, que hay una variación entre edades. No existen reportes del volumen de secreción de las glándulas bulbouretrales en los camélidos ni de otras especies animales para contrastar los resultados obtenidos.

4.1.2 Color y consistencia de la secreción

El color predominante observado de las secreciones producidas de las glándulas bulbouretrales es blanco opaco, en las tres edades. Por consiguiente, los datos obtenidos coinciden con lo manifestado por (Charaja., 1999). La secreción es de color blanco azulino en alpacas. Así mismo (Guyton.,1996), indica que las glándulas secretan un líquido denso lechoso. (Mann.,1954) “Gránulos de lecitina” o “cuerpos lecitínicos” que serían responsables de la normal opalescencia y apariencia lechosa del fluido prostático.

La consistencia de la secreción de las glándulas bulbouretrales, es fuertemente viscosa en las tres edades en estudio, resultado similar al obtenido por, (Charaja.,1999), las secreciones bulbouretrales son de una consistencia densa fuertemente viscosa en alpacas.

La fracción de alta viscosidad es una sustancia blanca y clara que contiene mucinas: glucoproteínas o glucopéptidos a los que se atribuye la formación del gel, (Hafez., 1995).

4.2 Características bioquímicas de la secreción de las glándulas bulbouretrales

4.2.1 Glucosa

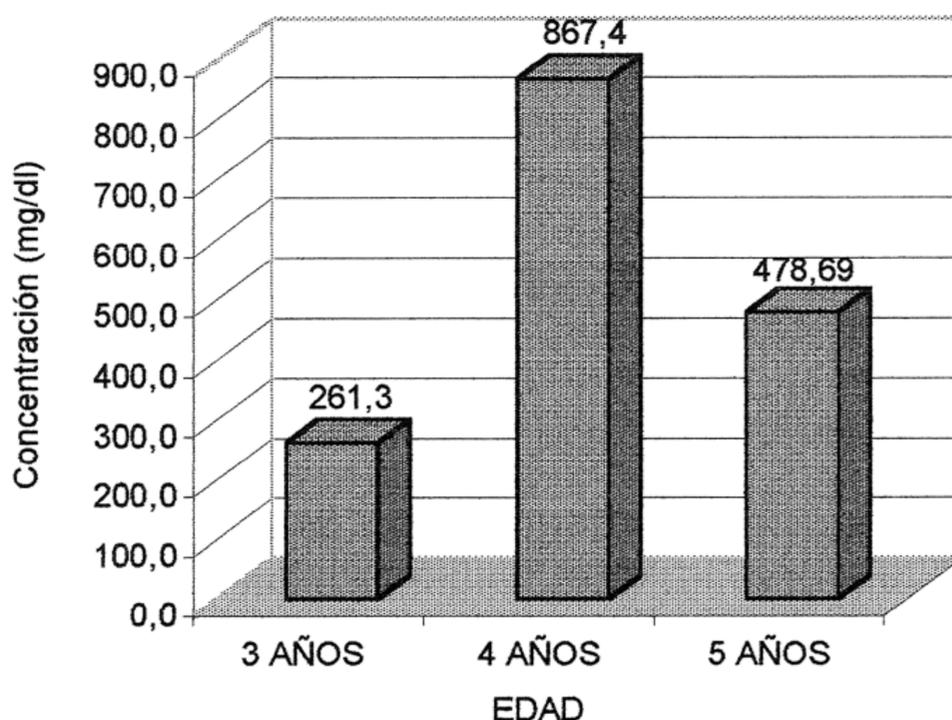
Los resultados del análisis de laboratorio se presentan en el (Anexo No. 13), donde se observa que los animales de 4 años de edad tienen las mayores concentraciones en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama respecto a los animales 5 y 3 años de edad.

Cuadro No. 2 Concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (mg/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	261.28	21.40	8.19	238,24 - 280,52
4	867.40	36.95	4.26	826,84 - 899,16
5	478.69	16.00	3.34	460,73 - 491,41
PROMEDIOS	535.79	266.9	4.98	238,24 - 899,16

En el Cuadro No. 2, se observa los resultados promedio de la concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, con 535.79 mg/dl., y valores extremos de 238.24 a 899.16 mg/dl. El coeficiente de variabilidad de 4.98 %, nos indica que los resultados, tiene alta confiabilidad.

Gráfico No. 2 Concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).



El Gráfico No. 2, muestran los resultados de la concentración de glucosa promedio en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama. Los animales de 4 años tienen un promedio superior en la concentración de glucosa con 867.40 mg/dl., respecto a los animales de 5 y 3 años, con 478.69 mg/dl., y 261.3 mg/dl., respectivamente.

Según el Análisis de Varianza, (Anexo No. 2), Existen diferencias significativas, a una probabilidad de ($P \leq 0.05$) en la concentración de glucosa entre las edades de las llamas estudiadas. Esto demuestra que el factor edad (3; 4 y 5 años) influye en la concentración de glucosa, por tanto se rechaza la hipótesis planteada.

Las diferencias estadísticas expresadas en el análisis de varianza fueron contrastadas por la prueba de comparación de medias de TUKEY. (Anexo No. 10), determinándose que las concentraciones en las tres edades son diferentes, siendo superiores las llamas de 4 años seguido por los de 5 años y finalmente los animales de 3 años.

Los resultados del presente trabajo, concuerdan con los resultados obtenido por (Charaja 1999), quien reporta una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) para la concentración de glucosa, en la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpacas de 3, 5 y 7 años de edad.

El valor promedio obtenido en el presente estudio es 535.79 mg/dl., que es considerablemente superior al valor reportado por (Charaja 1999) de 172.90 mg/dl., para alpacas de 3, 5 y 7 años de edad.

Se considera que estas diferencias amplias encontradas se deben probablemente a la especie y a diferentes factores fisiológicos y bioquímicos, tales como la capacidad de absorción de nutrientes, sistemas de transporte regulación plasmática y otros factores aún no conocidos para la especie.

Existe variaciones en los constituyentes entre individuos de la misma especie, edad, nutrición, estación del año, grado de estimulación sexual antes de la colección, técnicas analíticas, estado fisiológico, y la secreción de testosterona, cuya disminución puede ejercer efectos sobre los órganos accesorios, afectando la composición y propiedades biológicas del líquido seminal, tal como manifiestan, (Cole y Cupps., 1984, Mc Donald.,1981, Rodriguez., 1982 y Plasencia., 1982).

La glucosa es uno de los elementos de gran importancia para la conservación de la motilidad y la capacitación de los espermatozoides; por tanto, se ha determinado que las glándulas bulbouretrales aportan con un nivel alto de concentración glucosa al semen de llama.

Según los resultados obtenidos, el semen de llamas de 4 años de edad recibe el mayor aporte de glucosa procedente de las glándulas bulbouretrales, seguido de los animales de 5 y 3 años, comportamiento que indica que la viabilidad de los espermatozoides será mayor en llamas de 4 años respecto a los otros animales.

4.2.2 Fósforo inorgánico

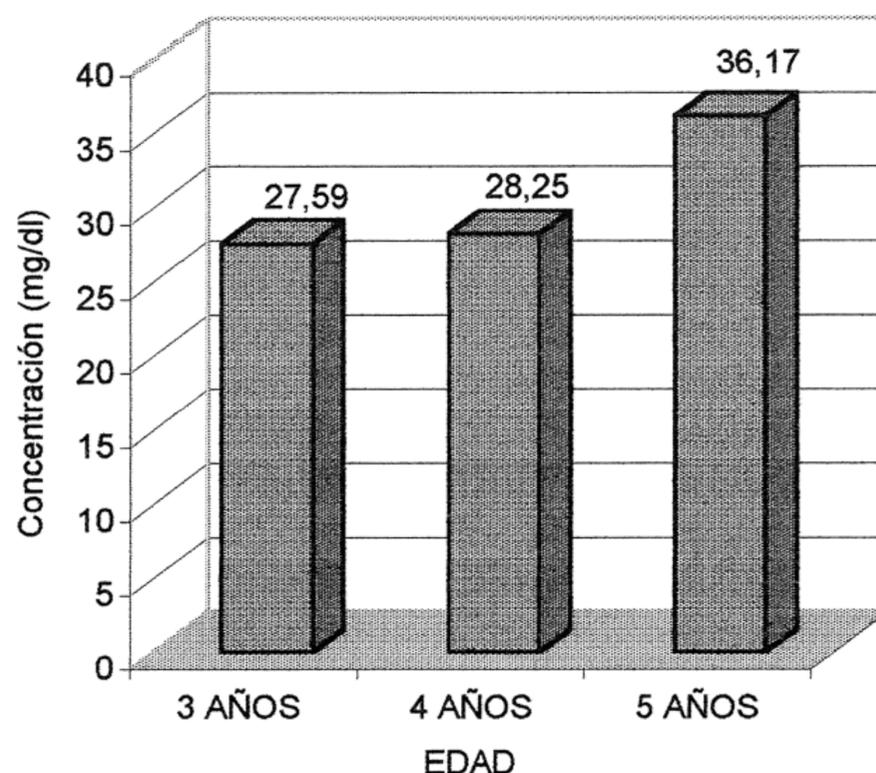
Los resultados de análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 14), donde se observa que en la secreción de las glándulas bulbouretrales los animales de 5 años de edad tienen las mayores concentraciones respecto a los animales de 4 y 3 años de edad.

Cuadro No. 3 Concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (mg/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	27.59	2.90	10.51	24.29 - 29.70
4	28.25	4.51	15.96	23.60 - 32.61
5	36.17	4.94	8.93	30.47 - 39.24
PROMEDIOS	30.67	5.51	17.96	23.60 - 39.24

En el Cuadro No. 3, se observa los resultados promedio de la concentración de fósforo inorgánico de las glándulas bulbouretrales de llama con 30.67 mg/dl., y con valores extremos de 23.60 a 39.24 mg/dl. El coeficiente de variabilidad de 17.96 % nos indica que los resultados obtenidos son confiables.

Gráfico No. 3 Concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).



En el Gráfico No.3, muestra los resultados de la concentración de fósforo inorgánico promedio en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad. En el cual los animales de 5 años de edad tienen la mayor concentración, respecto a los animales de 3 y 4 años de edad, con un promedio de 36.17 mg/dl., de fósforo inorgánico.

Según el análisis de Varianza (Anexo No. 3), no existen diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$) en la concentración de fósforo inorgánico entre las edades de las llamas estudiadas. Esto demostraría que la edad en las llamas no tiene influencia en la concentración de fósforo inorgánico, por tanto se afirma la hipótesis planteada para ese componente. Estos resultados nos indican que las concentraciones de fósforo inorgánico no incrementan ni disminuyen con la edad y estadísticamente sus medias son similares.

Para comparación, mencionamos trabajos similares. (Charaja 1999), quien reporta un promedio superior de 128.07 ± 9.11 mg/dl., con variaciones de 67.19 a 194.06 mg/dl., en la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpaca.

Achata (1989), reporta concentraciones de fósforo inorgánico en el plasma seminal de alpacas en un promedio de 9.62 mg/dl., con variaciones de 6.74 a 17.21 mg/dl. (Mann,1954), da ha conocer valores de la concentración de fósforo inorgánico en semen de toro 9 mg/dl., morueco 12 mg/dl., cerdo 2 mg/dl., y garañón (caballo), 17 mg/dl., sin considerar la metodología del estudio y el origen de la muestra. Los resultados mencionados por los autores, son referentes comparando con el presente trabajo.

Las diferencias encontradas se atribuirían a la metodología de obtención de muestras y a la especie animal, en el que las secreciones fueron recuperadas directamente de las glándulas donde los componentes bioquímicos están concentrados, y se evitaron el mezclado con secreciones testiculares y del epidídimo.

El fósforo inorgánico es uno de los elementos de mucha importancia, que juega un papel importante en el metabolismo de los espermatozoides, por tanto se ha determinado que las glándulas bulbouretrales aportan concentraciones menores al semen de llama.

Analizando los resultados obtenidos matemáticamente el semen de llamas de 5 años de edad recibe el mayor aporte de fósforo inorgánico, seguido de los animales de 4 y 3 años, comportamiento que indica que el metabolismo de los espermatozoides será mayor en las llamas de 5 años respecto a otras edades.

4.2.3 Creatinina

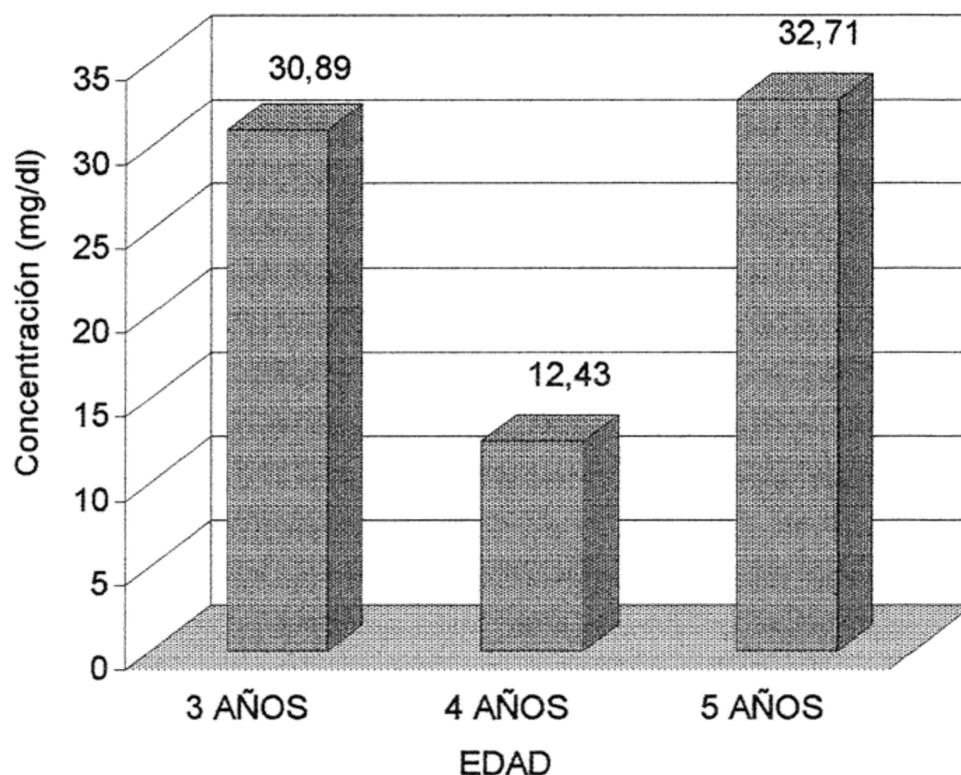
Los resultados de análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 15), donde se observa que los animales de 5 años de edad tienen las mayores concentraciones respecto a los animales de 3 y 4 años de edad, en la secreción de las glándulas bulbouretrales.

Cuadro No. 4 Concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (mg/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	30.89	5.88	19.03	26.25 - 37.50
4	12.43	1.97	15.85	10.36 - 14.29
5	32.71	1.55	4.74	30.92 - 33.75
PROMEDIOS	25.34	10.23	40.37	10.36. - 37.50

En el Cuadro No. 4, se observa los resultados promedio de la concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales, de los animales de 3; 4 y 5 años de edad, con una concentración promedio de 25.34 mg/dl., y con valores extremos entre 10.36 a 37.50 mg/dl. El coeficiente de variación es de 40.36 %

Gráfico No. 4 Concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).



En el Gráfico No 4. se presentan los promedios de la concentración de creatinina de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, observándose que los animales de 5 años

de edad tienen un promedio superior con 32.71 mg/dl., seguido por los animales de 3 años de edad con un promedio de 30.89 mg/dl., y finalmente los animales de 4 años de edad con un promedio de 12.43 mg/dl.

Según el Análisis de Varianza (Anexo No. 4), se demuestra que existe diferencia estadística significativa, a una probabilidad de ($p \leq 0.05$) en la concentración de creatinina, entre las diferentes edades de las llamas estudiadas, lo que demuestra que el factor edad de 3; 4 y 5 años tienen influencia en la concentración de creatinina, por tanto se rechaza la hipótesis planteada.

Los resultados indican que las concentraciones de creatinina pueden incrementar o disminuir significativamente con la edad, puesto que estadísticamente las concentraciones promedios por edad son diferentes.

En el (Anexo No. 11), muestra la prueba de comparación de medias de TUKEY, donde los animales de 5 y 3 años de edad poseen la mayor concentración con 34.71 y 30.89 mg/dl., respectivamente. Estos valores superan estadísticamente a los valores promedios que poseen los animales de 4 años de edad.

Trabajos similares. (Charaja, 1999), reporta un promedio de 5.58 ± 0.28 mg/dl., con valores extremos de 4.26 a 6.46 mg/dl., en la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpaca, (Mann, 1954), indica una concentración de creatinina de 12.1 mg/dl., en análisis de secreción de plasma seminal de toro. Estos resultados indicados por los autores son inferiores con respecto a los resultados del presente estudio.

Se reportan que las glándulas vesiculares seminales asumen la mayor producción de creatinina, pero en la especie llama están ausentes las glándulas vesiculares. Por lo tanto, las glándulas bulbouretrales asumirían esta función en la llama, aportando con una mayor producción de creatinina.

4.2.4 Proteínas totales

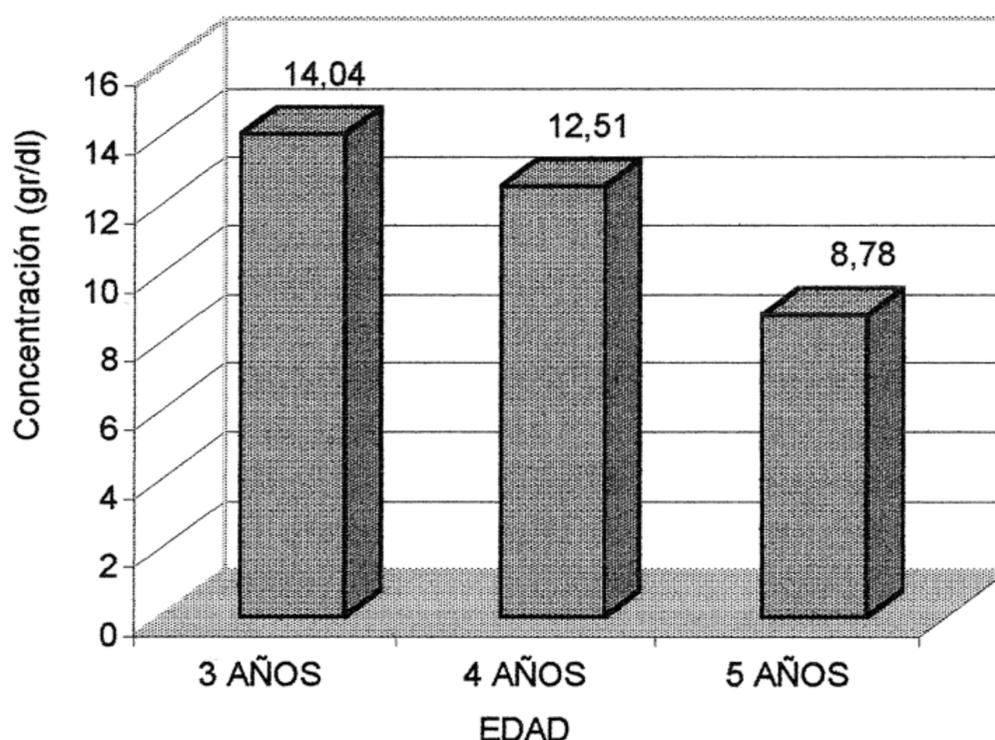
Los resultados de análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 16), donde se observa que los animales de 3 y 4 años de edad tienen las mayores concentraciones respecto a los animales de 5 años de edad en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

Cuadro No. 5 Concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (gr/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	14.04	3.42	24.36	11.65 - 17.95
4	12.51	1.58	12.63	10.89 - 14.04
5	8.78	2.20	25.06	6.34 - 10.63
PROMEDIOS	11.78	3.11	26.40	6.34 - 17.95

El Cuadro No. 5, muestra los resultados promedio de la concentración de proteínas totales para las edades de 3; 4 y 5 años, en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama con 11.78 gr/dl., y con valores extremos entre 6.34 a 17.95 gr/dl. El coeficiente de variación de 26.40 % valor considerado confiable para este experimento, por tanto se puede asegurar que los datos son confiables.

Gráfico No. 5 Concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (gr/dl).



El Gráfico No. 5, muestra los resultados promedio por edad de la concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales. Los animales de 3 años tienen la mayor concentración de proteínas totales con 14.04 gr/dl., respecto a los animales de 4 y 5 años con 12.51 gr/dl., y 8.78 gr/dl., respectivamente.

Según el Análisis de Varianza (Anexo No. 5), no existen diferencias estadísticas significativas, a una probabilidad de ($p \geq 0.05$) en la concentración proteínas totales, entre las edades de las llamas estudiadas. Esto muestra que el factor edad de 3,4 y 5 años no tiene influencia en la concentración, por tanto se afirma la hipótesis planteada.

Las concentraciones de proteínas totales no aumentan ni disminuyen con la edad significativamente, puesto que estadísticamente sus medias encontradas son similares. Sin embargo al observar los resultados aritméticamente, a medida que aumenta la edad del animal disminuye la concentración de proteínas totales, probablemente los animales de 3 años sintetizan mayor cantidad de proteínas o existe mayor movilización de las mismas en esta glándula para completar su desarrollo fisiológico.

Trabajos similares (Charaja 1999), reporta que la concentración promedio de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpaca es de 23.73 ± 1.74 gr/dl., con una variación 17.80 a 30.55 gr/dl., en animales de 3, 5 y 7 años, asimismo se afirma que la edad del animal no influye en la concentración de proteínas totales; estos resultados son superiores obtenido en el presente trabajo.

Los resultados del presente trabajo concuerdan con los resultados obtenidos por (Garnica et. al. 1992), que reporta una concentración de 3.74 gr/dl., con extremos de 2.49 a 4.36 gr/dl., de proteínas totales en plasma seminal de alpaca y (Salisbury y col., 1978), indica que el contenido total de proteínas en plasma seminal bovino es de 11.5 gr/dl., sin mencionar las edades del animal.

Las proteínas son compuestos orgánicos más importantes y tienen diversas funciones biológicas, son transporte, contracción, protección y capacitación de los espermatozoides, por tanto se ha determinado que las glándulas bulbouretrales aportan con menor concentración de proteínas al semen de llama.

Los resultados obtenidos, matemáticamente nos demuestran que el semen de llamas de 3 años de edad recibe mayor aporte de proteínas procedente de las secreciones de las glándulas bulbouretrales, seguido de los animales de 4 y 5 años, comportamiento que indica que la viabilidad de los espermatozoides será mayor en las llamas de 3 años aunque el análisis de varianza no demuestra significativo entre las edades estudiadas.

4.2.5 Albúmina

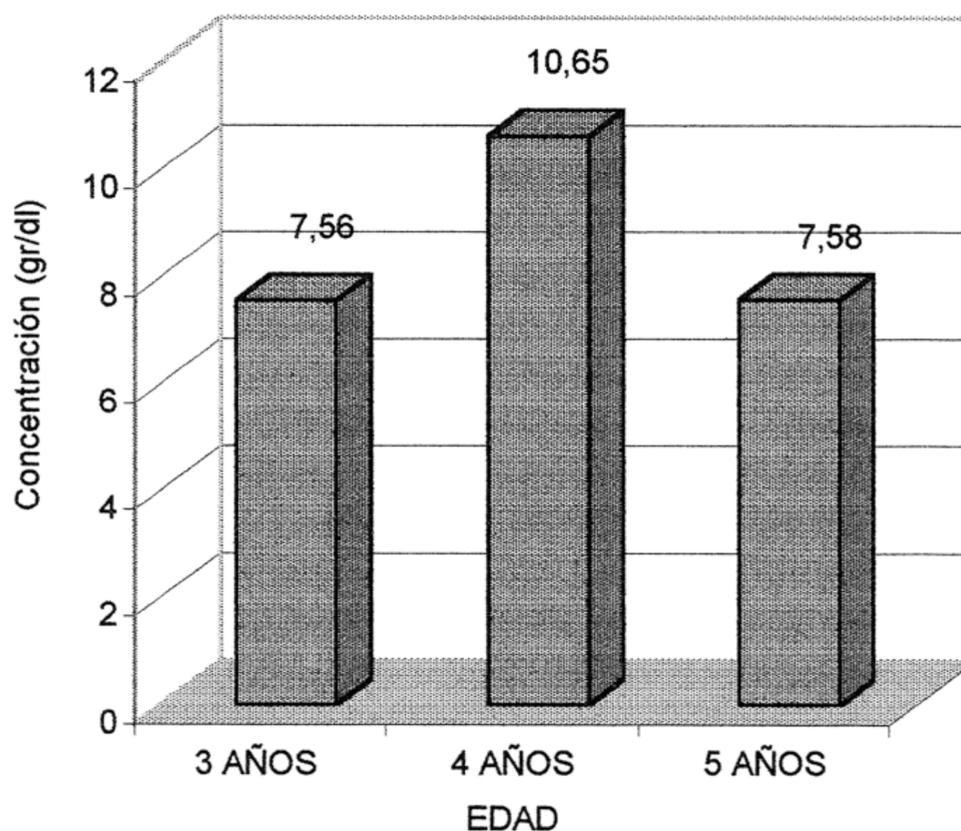
Los resultados de análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 17), donde se observa que los animales de 4 años de edad tienen las mayores concentraciones de albúmina respecto a los animales de 5 y 3 años de edad en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

Cuadro No. 6 Concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (gr/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	7.560	2.30	30.42	5.10 - 9.67
4	10.65	0.69	6.48	10.05 - 11.40
5	7.580	2.05	27.04	5.26 - 9.23
PROMEDIOS	8.596	2.20	25.59	5.10 - 11.40

El Cuadro No. 6, muestra los resultados promedio de la concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama de 3; 4 y 5 años de edad. Con 8.596 gr/dl., y con valores extremos entre 5.10 a 11.40 gr/dl. El coeficiente de variabilidad de 25.59 % indica que los datos encontrados son confiables.

Gráfico No. 6 Concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (gr/dl).



El Gráfico No. 6, muestra los resultados promedio por edad de la concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama. Se observa que los animales de 4 años

tiene una concentración promedio superior con 10.65 gr/dl., respecto a los animales de 5 y 3 años de edad, con 7.56 y 7.58 gr/dl., respectivamente.

Según el Análisis de Varianza (Anexo No. 6), se demuestra que no existen diferencias estadísticas significativas, ($p \geq 0.05$) de concentración de albúmina, entre las edades de las llamas estudiadas, resultados que indica que el factor edad no tiene influencia en la concentración de albúminas, por tanto se acepta la hipótesis planteada.

El resultado nos indica que las concentraciones de albúminas no incrementa ni disminuyen con la edad significativamente, puesto que estadísticamente sus medias son similares por lo cual se toma una media general de concentración de 8.596 gr/dl.

Los resultados del presente estudio, concuerdan con los resultados obtenidos por (Charaja, 1999), quien reporta un promedio de 12.88 ± 1.03 gr/dl., con una variación de 8.96 a 16.51 gr/dl., de albúmina de la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpacas de 3; 5 y 7 años, y entre las concentraciones encontradas no existen diferencia estadística significativa.

Achata (1989), concluye que la concentración de albúmina en plasma seminal de alpacas no recibe influencia de la edad en animales de 3 y 6 años y reporta un promedio de 2.12 gr/dl, con una variabilidad de 1.26 a 3.25 gr/dl.

La presencia de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, es necesarios, puesto que actúan como transportadores y ofrece un efecto tampón, protectora, capacitación y previene la aglutinación de los espermatozoides.

Según los resultados observados matemáticamente, el semen de llamas de 4 años de edad recibe el mayor aporte de albúmina procedente de las glándulas bulbouretrales de llama, seguido de los animales de 5 y 3 años, comportamiento que indica que la viabilidad de los espermatozoides será mayor en las llamas de 4 años respecto a las otras animales de 3 y 5 años de edad.

4.2.6 Lípidos totales

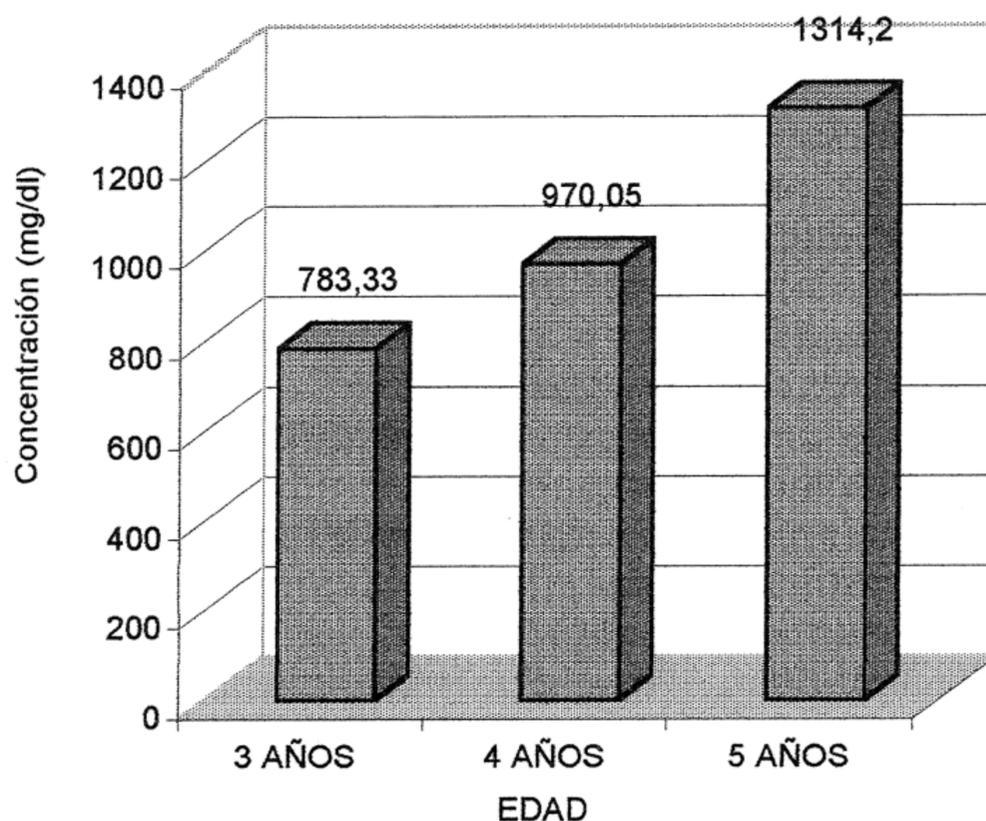
Los resultados de análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 18), donde se observa que los animales de 5 años de edad tiene las mayores concentraciones de lípidos totales respecto a los animales de 4 y 3 años de edad en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

Cuadro No.7 Concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (mg/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	783.33	111.80	14.27	655.65 - 863.85
4	970.05	45.49	4.69	917.91 - 1001.69
5	1314.27	182.80	13.91	1126.56 - 1491.80
PROMEDIOS	1022.55	257.69	25.20	655.65 - 1491.80

El Cuadro No.7, muestra los resultados promedio de la concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama con 1022.55 mg/dl., y con valores entre 655.56 a 1491.80 mg/dl., el coeficiente de variabilidad es de 25.20 % valor que indica que los resultados son confiables.

Gráfico No. 7 Concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).



El Gráfico No. 7, muestra los resultados promedio por edad de la concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama; Se observa que los animales de 5 años tienen la mayor concentración con 1314.2 mg/dl., respecto a los animales de 4 y 3 años con 970.05 mg/dl., 783.33 mg/dl, respectivamente.

Según el Análisis de Varianza (Anexo No.7), existe diferencia estadística significativa, a una probabilidad de ($p \leq 0.05$) en la concentración de lípidos totales entre las edades de las llamas estudiadas. Esto demuestra que el factor edad de 3,4 y 5 años tiene influencia en la concentración de lípidos totales, por tanto se rechaza la hipótesis planteada.

Las diferencias estadísticas expresadas en el análisis de varianza fueron contrastadas con la prueba de comparación de medias de TUKEY (Anexo No. 12), determinándose que las concentraciones en las tres edades son diferentes, determinándose que los animales de 5 años de edad tienen mayor concentración con 1314.2 mg/dl., y es superior estadísticamente a los animales de 4 y 3 años, quienes tienen una concentración de 970.05 y 783.33 mg/dl.,

respectivamente. Entre las edades de 3 y 4 años la concentración de lípidos totales, son similares estadísticamente.

Charaja (1999), reporta valores extremos encontrados de 975.076 a 1515.15 mg/dl., en la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpaca y un promedio general de 1417.68 ± 98.08 mg/dl., en animales de 3; 5 y 7 años. Según el análisis de varianza, determina que el factor edad influye sobre la concentración de lípidos totales.

Achata (1989), reporta un promedio de 90.51 ± 7.09 mg/dl., y con una variación amplia de 51.77 a 115.39 mg/dl., en un análisis bioquímico de plasma seminal de alpaca de 3 y 6 años.

Los resultados del presente estudio, tienen relación con reportes de (Charaja, 1999), en el análisis de la secreción de las glándulas bulbouretrales de alpacas de 3; 5 y 7 años de edad, encontró un promedio de 1417.68 ± 98.08 mg/dl.

Según Kolb., (1979) y Mann., (1954), las secreciones, vesical y prostática contiene entre otros componentes a los lípidos, que participarían en el proceso de maduración de los espermatozoides. Por lo cual, las diferencias estadísticas significativas encontradas en el presente trabajo de investigación, estarían influenciados por los factores ya mencionados anteriormente.

Los lípidos son de gran importancia para la motilidad, conservación y estructura de los espermatozoides por tanto se ha determinado que las glándulas bulbouretrales aportan con niveles altos de lípidos totales al semen de llama.

Los resultados obtenidos en llamas de 5 años de edad, las glándulas bulbouretrales matemáticamente aportan con mayores concentraciones de lípidos al semen, seguido de los animales de 4 y 3 años. Este comportamiento permitirá que tengan una mayor motilidad de los espermatozoides será mayor en las llamas de 5 años respecto a las otras edades.

4.2.7 Colesterol

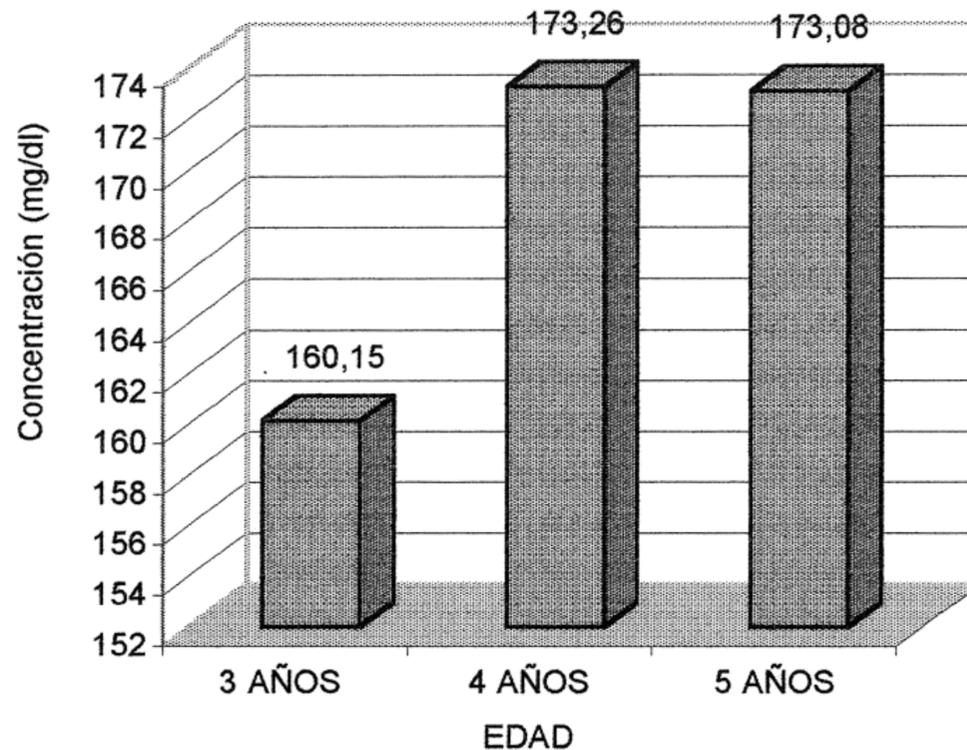
Los resultados de análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 19), donde se observa que los animales de 4 y 5 años de edad tienen las mayores concentraciones de colesterol, respecto a los animales de 3 años de edad, en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

Cuadro No. 8 Concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (mg/dl).

EDAD (años)	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	160.15	20.52	12.81	136,84 - 175,47
4	173.26	16.62	9.59	155,66 - 188,68
5	173.08	11.53	6.66	166,42 - 186,40
PROMEDIOS	168.83	15.80	9.35	136,84 - 188,68

El Cuadro No. 8, muestra los resultados promedio de la concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, con 168.83 mg/dl., y valores extremos de 136.84 y 188.68 mg/dl. El coeficiente de variabilidad de 9.35 % indica que los resultados son altamente confiables.

Gráfico No. 8 Concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).



El Gráfico No. 8, muestra los resultados promedio por edad de la concentración de colesterol, en el cual se observa que los animales de 4 y 5 años de edad tienen la mayor concentración con 173.26 y 173.08 mg/dl., respecto a los animales de 3 años con 160.15 mg/dl.

Según el análisis de varianza, (Anexo No. 8), no existe diferencia estadística significativa a una probabilidad de ($p \geq 0.05$) en la concentración de colesterol entre las edades estudiadas. Este resultado indica que las concentraciones de colesterol no incrementan ni disminuyen con la edad, puesto que estadísticamente sus medias son similares, por tanto se afirma la hipótesis planteada para este componente.

Murray y col., (1988), en análisis de plasma seminal, reporta 150 a 200 mg/dl., (Mororey y col., 1999), encuentra de un análisis de plasma sanguínea 195 mg/dl. Estos resultados son similares al presente trabajo.

Según los resultados obtenidos el semen de llamas de 4 y 5 años de edad recibe el mayor aporte de colesterol procedente de las glándulas bulbouretrales seguido por los animales de 3 años, comportamiento que indica y la motilidad y conservación de los espermatozoides será mayor en las llamas de 4 y 5 años de edad respecto a los animales de 3 años, aunque el análisis de varianza demuestra que no existe diferencia estadística.

4.2.8 Triglicéridos

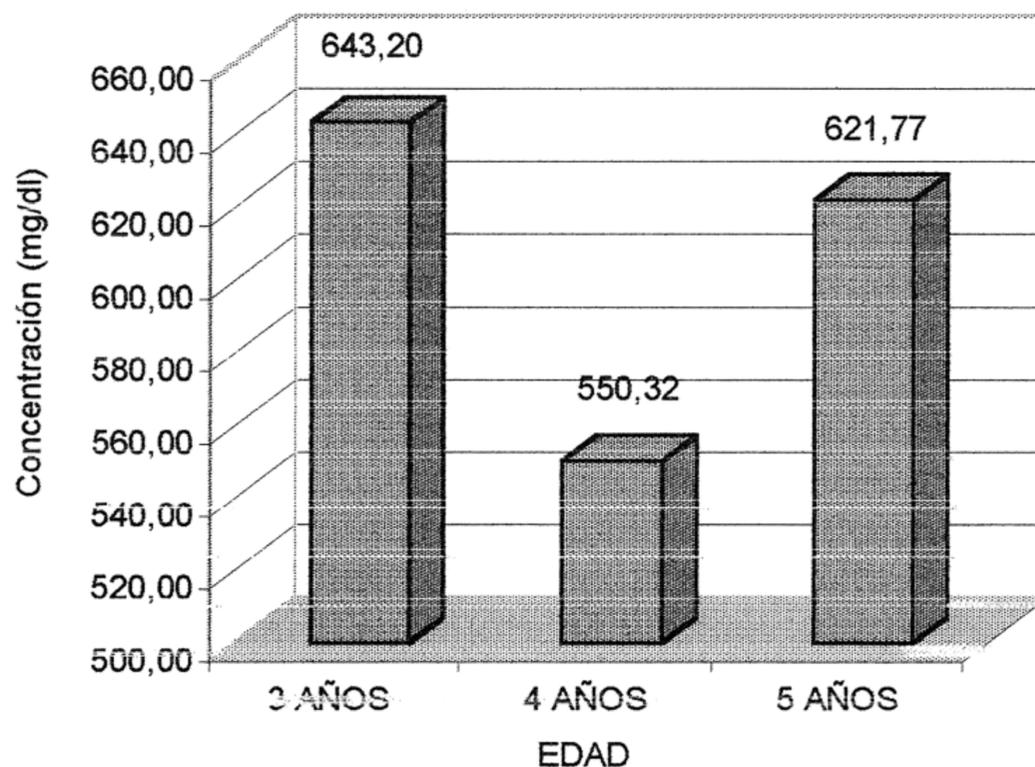
Los resultados del análisis de laboratorio se muestran en el (Anexo No. 20), donde se observa que los animales de 3 años de edad tienen las mayores concentraciones de triglicéridos respecto a los animales de 5 y 4 años de edad en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

Cuadro No. 9 Concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama (mg/dl).

EDAD AÑO	\bar{X}	SD	CV	VALORES EXTREMOS
3	643.20	162.80	25.31	536.04 - 830.49
4	550.32	54.69	9.94	510.38 - 612.66
5	621.77	37.97	6.11	591.82 - 664.47
PROMEDIOS	605.10	97.49	16.11	510.38 - 830.49

En el Cuadro No. 9, se observa los resultados promedio de concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama de 3, 4 y 5 años edad. con 605.10 mg/dl., y valores extremos entre 510.38 a 830.49 mg/dl. El coeficiente de variación es de 16.11 % nos indica que los resultados son confiabilidad.

Gráfico No. 9 Concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).



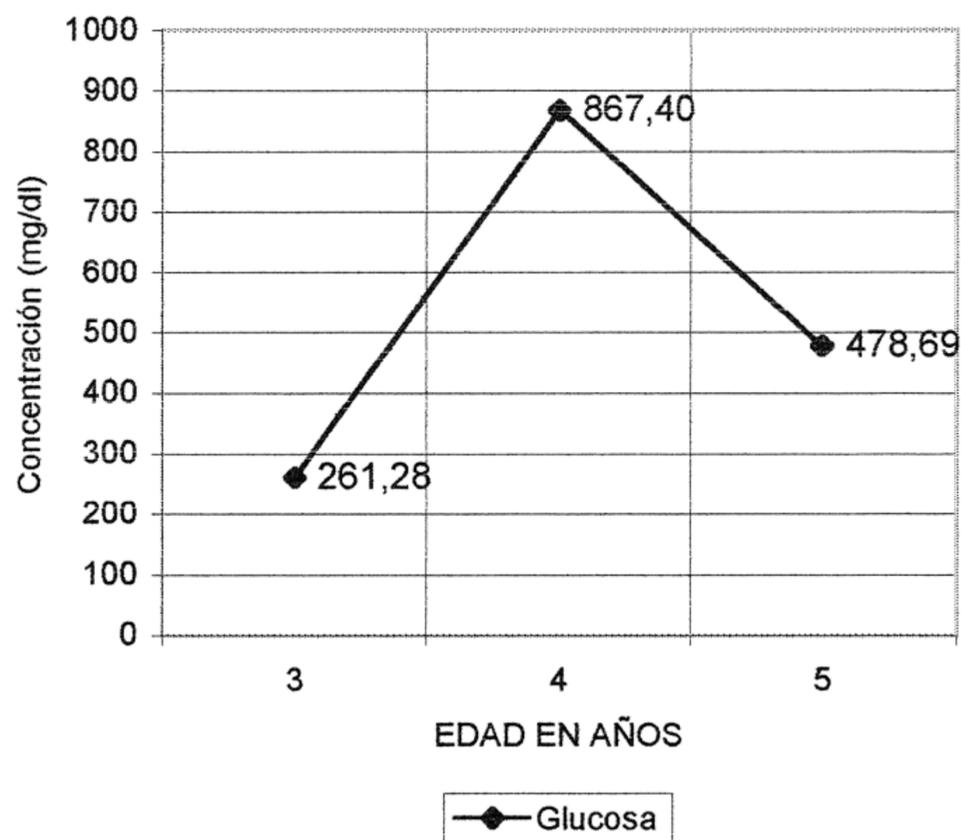
El Gráfico No. 9, muestra los resultados promedio por edad la de concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama. Los animales de 3 años edad tienen la mayor concentración con 643.2 mg/dl., respecto a los animales de 5 y 4 años con 621.77 mg/dl., y 550.32 mg/dl., respectivamente.

Según Análisis de Varianza, (Anexo No. 9), se demuestra que no existe diferencia estadística significativa a una probabilidad de ($p \geq 0.05$) en la concentración de triglicérido entre las edades de llamas estudiadas. Este resultado nos indica que las concentraciones de triglicéridos no incrementan ni disminuyen con la edad por tanto se acepta la hipótesis planteada para este componente.

No existen datos bibliográficos para comparar los resultados obtenidos en el presente estudio. Sin embargo su importancia es trascendental por las funciones que cumplen a nivel celular y los líquidos biológicos como suero, plasma seminal y en este caso en las secreciones glandulares.

4.3 Análisis de los componentes de la secreción de las glándulas bulbouretrales entre edades

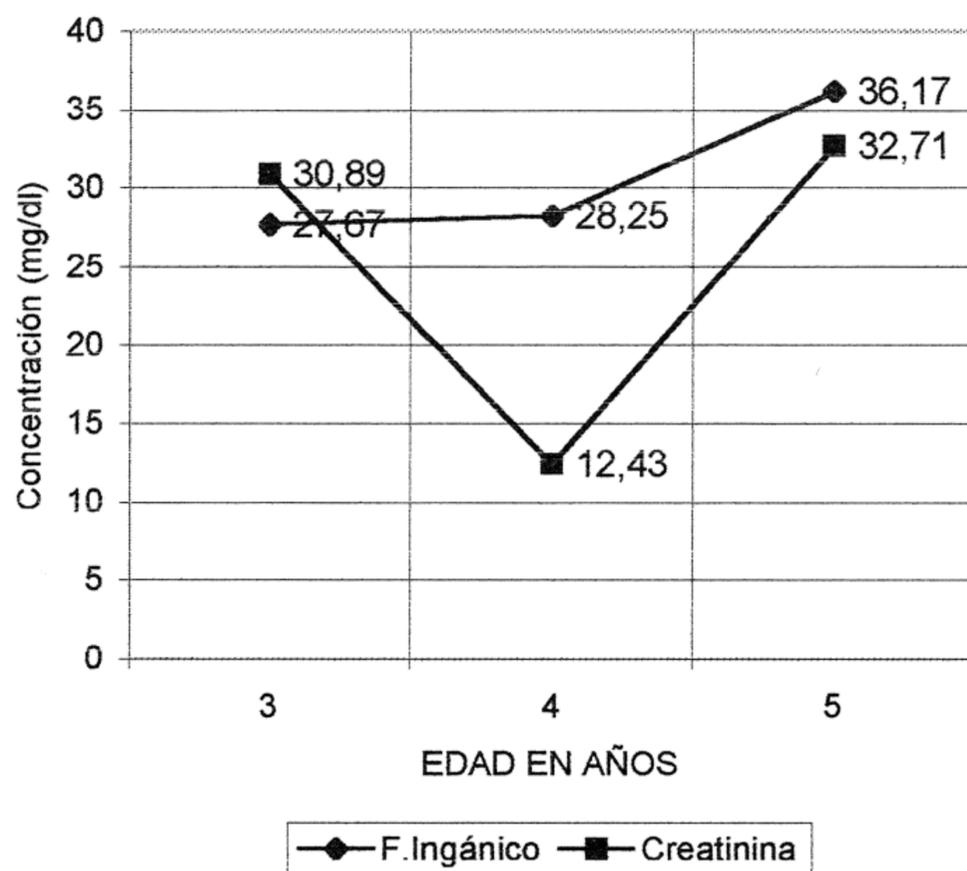
Grafico No. 10 Relación de concentraciones de glucosa entre edades (mg/dl).



El Gráfico No. 10, muestra las concentraciones de glucosa en tres edades estudiadas, observándose que los animales de 4 años de edad tienen mayor concentración, que los animales de 5 y 3 años de edad.

La glucosa se constituye en la principal fuente energética para los espermatozoides, por lo tanto las glándulas bulbouretrales de llama aportan más glucosa al semen eyaculado en los animales de 4 años de edad, seguido por animales de 5 años, permitiendo la mayor disponibilidad de glucosa en el semen para la motilidad de los espermatozoides.

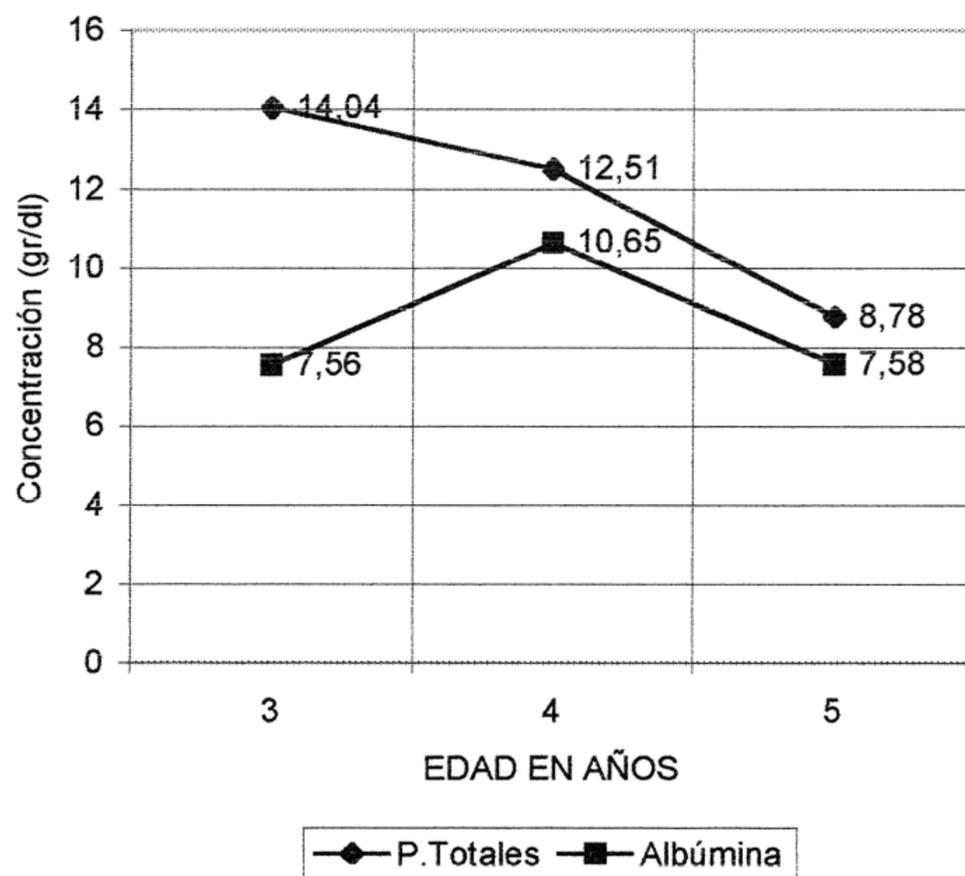
Gráfico No. 11 Relación de concentraciones de fósforo inorgánico y creatinina entre edades (mg/dl).



El Gráfico No. 11, muestra las concentraciones de fósforo inorgánico y creatinina en tres edades, en el cual se observa que las concentraciones aumentan a mayor edad.

La acción de fósforo inorgánico y creatinina juega un rol importante en el metabolismo de los espermatozoides. El mayor aporte se observa en los animales de 5 y 4 años de edad, permitirán mayor disponibilidad de estos elementos en el semen que permitirá una mejor motilidad de los espermatozoides.

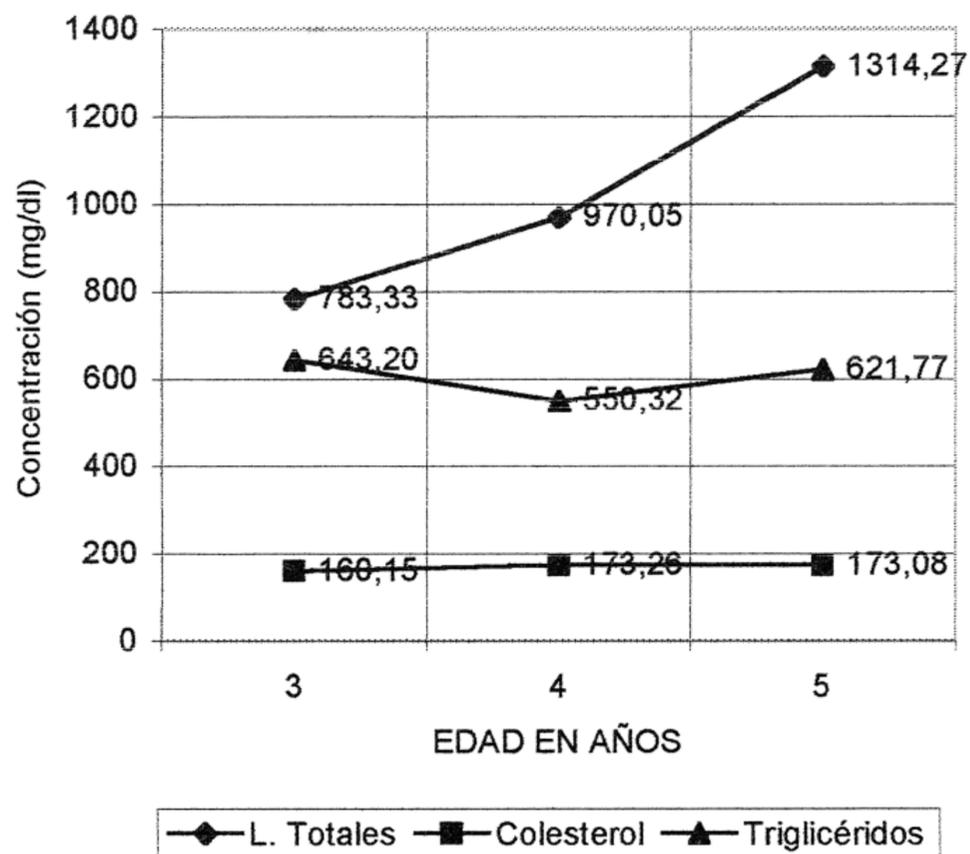
Gráfico No. 12 Relación de concentraciones de proteínas totales y albúmina entre edades (gr/dl).



El Gráfico No. 12, muestra las concentraciones de proteínas totales y albúmina en tres edades. Los animales de 3 y 4 años de edad tienen mayores concentraciones con relación a los animales de 5 años de edad.

Las proteínas totales y albúmina juegan un rol importante en la nutrición, capacitación y ejercen acción protectora sobre los espermatozoides. Las secreciones de las glándulas bulbouretrales aportan con mayores concentraciones en los animales de 3 años de edad y disminuyen conforme avanza la edad de los animales.

Gráfico No. 13 Relación de concentraciones de lípidos totales, colesterol y triglicéridos entre edades (mg/dl).



El Gráfico No. 13, muestra las concentraciones de lípidos totales en tres edades, observándose que los animales de 5 años de edad tienen mayores concentraciones. En el caso del colesterol y triglicéridos las concentraciones son similares en todas las edades.

Los lípidos totales, colesterol y triglicéridos, tienen una acción protectora y de suministro de energía para los espermatozoides; según los resultados del presente trabajo el aporte de lípidos totales incrementa gradualmente conforme avanza la edad del animal, es decir los animales de 5 años de edad aporta con mayores concentraciones de estos elementos al semen respecto a los de 3 y 4 años de edad.

5 CONCLUSIONES

Luego de haber analizado los resultados del trabajo de investigación, se han llegado a las siguientes conclusiones.

1. La edad del animal influye en la concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, cuyos promedios encontrados por edad son:
 - 3 años: 261.28 mg/dl., con valores extremos de 238.24 a 280.52 mg/dl.
 - 4 años: 867.40 mg/dl., con valores extremos de 826.84 a 899.16 mg/dl.
 - 5 años: 478.69 mg/dl., con una variación de 460.73 a 491.41 mg/dl.
2. La concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama de 3; 4 y 5 años tiene un promedio general de 30.67 mg/dl., con variaciones de 23.60 a 39.24 mg/dl.
3. La edad del animal influye en la concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, cuyos promedios encontrados por edad son:
 - 3 años: 30.89 mg/dl., con valores extremos de 26.25 a 37.50 mg/dl.
 - 4 años: 12.43 mg/dl., con valores extremos de 10.36 a 14.29 mg/dl.
 - 5 años: 32.71 mg/dl., con una variación de 30.92 a 33.75 mg/dl.
4. La concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama de 3; 4 y 5 años tienen un promedio general de 11.78 gr/dl., con valores extremos de 6.36 a 17.95 gr/dl.

5. La concentración de albúminas en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llamas de 3; 4 y 5 años, tiene un promedio general de 8.596 gr/dl., con valores extremos de 5.10 a 11.40 gr/dl.
6. La edad del animal influye en la concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama, los promedios encontrados por cada edad son:
 - 3 años: 783.33 mg/dl., con valores extremos de 655.65 a 863.85 mg/dl.
 - 4 años: 970.05 mg/dl., con valores extremos de 917.91 a 1001.69mg/dl.
 - 5 años: 1314.27 mg/dl., con variaciones de 1126.56 a 1491.80 mg/dl.
7. La concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llamas de 3; 4 y 5 años, tiene un promedio general de 168.83 mg/dl., con valores extremos de 136.84 a 188.68 mg/dl.
8. La concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llamas de 3; 4 y 5 años tiene un promedio general de 605.10 mg/dl., con valores extremos de 510.38 a 830.49 mg/dl.

Según los resultados obtenidos, los animales de 5 y 4 años de edad, tienen las mayores concentraciones de componentes bioquímicos analizados. Estos mayores niveles de aporte de las glándulas bulbouretrales favorecen a que los espermatozoides tengan mayor tiempo de vida y motilidad.

6 RECOMENDACIONES

- Realizar el trabajo con mayor número de animales por grupo experimental y considerar las edades desde 3 a 10 años con finalidad de contar con valores de referencia para este tipo de trabajo en llamas.
- Continuar y completar el estudio, analizando otros componentes bioquímico de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.
- Realizar este tipo de trabajo en otras épocas del año, y en plena actividad sexual para evidenciar si las concentraciones se modifican e influyen en la reproducción y las pruebas de congelación de semen.

7 BIBLIOGRAFIA

- ACHATA R., (1989). Concentración de Algunos Componentes Químicos del Plasma Seminal del Alpaca. Tesis. Universidad F.M.V.Z. UNA - Puno - Perú.
- BOSCH O. y BORRULL J., (1973). Reproducción. Ediciones Toray S.A. Barcelona España.
- BUSTINZA, V. (2001). La alpaca, Impreso en Perú.
- BOHINSSKI R., (1998). Bioquímica. Quinta Edición, Primera Impresión, Editorial Addison Wesley Longman de Mexico S.A. de C.V. México D.F. 739 pp.
- CESAR R., (1995). Biología, Primera Edición, Lima - Perú.
- COLE H. y CUPPS P. (1984). Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Editorial Interamericana. Quinta Edición. México.
- DUKES H. y SWENSON M., (1981). Fisiología de los animales domésticos. Tomo II. Editorial Aguilar S.A. Offset Universal, México
- DE ALBA J., (1985). Reproducción Animal. Ediciones Científicas. Editorial Copilco, S.A. México.
- DERIVAUX J., (1982). Reproducción de los Animales Domésticos. Editorial Acribia. Segunda Edición. Zaragoza - España.
- FLORES L., (1993). Fructosa y Acido Cítrico en el Plasma Seminal de la Alpaca. Tesis. Universidad F. M.V.Z. UNA - Puno - Perú.

- FRANDSON., (1994). Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. Quinta Edición. México.
- FIDA – FDC – UNEPCA – CAF. (1997). Censo Nacional de Llamas y Alpacas en Bolivia, Impreso en Bolivia.
- FISKE C. H., et al., (1970). Colorimetric determination of inorganic phosphorous. J. Biol. Chem. 325-357-348.
- FOLCH. Et al., (1957). A simple method fort the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem., 226:497-509.
- GRAGILVA E. et. al., (1999). Intacellular Ca²⁺, Mg²⁺, ATPase regulates calcium influx and acrosomale exocytosis in bull and ram spermatozoa. Biol reprod ; 61 : 1226-4pp. (Documento de Internet).
- GARNICA J. y ACHATA R., (1991). Constituyentes del Plasma Seminal de la Alpaca. Resumen de VII Convención Internacional de Especialistas en Camélidos Sudamericanos. San Salvador de Jujuy - Argentina.
- GARNICA., ACHATA R., y BRAVO PW., (1992). Physical and biochemical of alpaca semen. Anim Reprod Sci 32 : 85.
- GUTTERIDGE A. (1983). Cambridge Ilustrado de Biología. Primera Edición. Barcelona España.
- GUYTON A., (1996). Tratado de Fisiología Médica. Editorial Mc Graw - Hill Interamericano. Novena Edición. Madrid - España.

- GOCHMAN et al., (1972). Application of a new peroxide indicator reaction to the specific determination of glucose with glucose oxidase. Clin. Chem., 18:943-950
- KOLB E., (1979). Fisiología veterinaria. Tercer Edición. Zaragoza España. Editorial Acribia. Vol. II.
- LEHNINGER A., (1994), Bioquímica, Segunda Edición, Ediciones Omega S.A., Barcelona.
- LAGUNA V., (1986), Manual de Crianza de Alpacas y Llamas, Instituto Nacional de Fomento Lanero, La Paz - Bolivia.
- MANN T., (1954). The Biochemistry of Semen. London: Methum & Co. Ltda. New York John Wiley & Sons, INC First Published. U.S.A.
- MURAY R., et al. (1988). Bioquímica de Harper. Editorial el Mundo Moderno Onceava Edición México.
- Mc DONALD L., (1981). Reproducción. Ediciones Toray S.A. Barcelona - España.
- PLASENCIA A., (1982). Copias Mimeografiadas de Reproducción Animal. UNA - Puno.
- PEÑA E., (1994). Complementación al Estudio Anatómico Histológico de las Glándulas Accesorias del Aparato Reproductor de la Alpaca Macho Huacaya (Lama pacos). Tesis Universitaria F.M.V.Z. UNA. - Puno.
- PEREZ. F., (1985). Reproducción Animal y Inseminación Artificial y Transplante de Embriones, Editorial Científico Médica, Barcelona, España.

- PETERS., et al., (1982). Protein (total protein) in serum, urine and cerebrospinal fluid; albumin in serum, In: W.R. Faulkner and S. Meites (Editors), Selected Methods of Clinical Chemistry, Vol. 9 Am. Assoc. Clin. Chem., Woshington. DC, Pp 365-377.
- RODRIGUEZ V., (1982). Copia Mimeografiada de Reproducción Animal. U.N.A. La Molina - Lima.
- SUMAR J., (1983). Fisiología reproductiva de la alpaca. Bol. Científico N° 1U.N.M.S.M. I.V.I.T.A. La Raya Cuzcu - Perú.
- SALISBUYE G., VAN DEMARK J. y LOODGE J., (1978). Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial en Bovidos, Editorial Acribia Zaragoza - España.
- SMIDTD., Y ELLENDORFF M., (1972). Endocrinología y Fisiología de la Reproducción de los Animales Zootécnicos. Editirial Ecribia - España.
- SOTO y MONTOYA., (1990). Aparato Reproductor de Alpaca (Lama pacos) Anatomía Macroscópica. IVITA / CICCS. Lima - Perú.
- SIGMA – ALDRICH., (2000-2001). Protocolo de Kits, St. Louis. USA.
- ILLERA M., (1994). Reproducción de los animales domésticos. Editorial Aedos. Primera edición. Madrid.
- ELISEIEV, V.G. et al, (1985). Histología, Editorial Mir, Impreso en la URSS, Moscú.
- NOVOA C. y LEYVA V., (1996). Reproducción en Alpacas y Llamas. Editor Fac Med Vet, Univ San Marcos. Perú.

HAFEZ E., (1990). Reproducción e Inseminación Artificial en animales, Nueva Editorial Interamericana S.A. Quinta Edición. México. D.F.

HAFEZ E., (1996). Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Editorial Interamericana S.A. Sexta Edición. México.

HARE., R.S., (1950). Endógenus creatinina in Serun and Urine. Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. 74-148.

HOSPINAL R., (1997), Producción de camélidos sudamericanos, Primera Edición, Huancayo - Perú.

CHARAJA W., (1999). Naturaleza Química de las Secreciones de las Glándulas Accesorias de la Alpaca. Tesis Universidad F.M.V.Z. UNA. Puno Perú.

WOLFE D., (1989), Química General Orgánica y Biología, Editorial Mc GRAW-HILL LATINOAMERICANA S.A., Bogotá Colombia.

ANEXO

Anexo No. 1 Volumen de secreción recuperado de las glándulas bulbouretrales de llama (μl).

EDADES	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS	PROMEDIOS POR EDADES
	20.0	30.0	20.0	
	35.0	20.0	20.5	
	20.0	20.0	15.0	
PROMEDIO POR EDAD	25.00 ± 5.00	23.33 ± 3.33	18.50 ± 1.76	22.28 ± 2.05
X \pm ES	$= 22.28 \pm 2.05$			
D.S.	$= 6.16$			
Rango	$= 15.0 - 35.0 \mu\text{l}$			
C.V.	$= 27.65 \%$			

Anexo No. 2 Andeva de la concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F de V</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-crítico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	565730,05	282865,03	408,09	5,14	*
Error experimental	6	4158,82	693,14			
Total	8	569888,87				

CV = 4.91

Anexo No. 3 Andeva de la concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-crítico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	136,80	68,40	3,86	5,14	n.s.
Error experimental	6	106,25	17,71			
Total	8	243,04				

CV = 13.72

Anexo No. 4 Andeva de la concentración creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F.de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-critico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	755,33	377,66	27,74	5,14	*
Error experimental	6	81,69	13,61			
Total	8	837,01				

C.V. = 14.56

Anexo No. 5 Andeva de la concentración proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F.de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C..M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-critico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	43.95	21.98	3.47	5.14	n.s.
Error experimental	6	38.03	6.34			
Total	8	81.98				

C.V. = 21.37

Anexo No. 6 Andeva de la concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-crítico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	18,97	9,48	2,85	5,14	n.s
Error experimental	6	19,94	3,32			
Total	8	38,90				

CV = 21.20

Anexo No.7 Andeva de la concentración lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F.de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-critico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	435256.11	217628.06	13.60	5.14	*
Error experimental	6	96005.49	16000.91			
Total	8	531261.60				

C.V. = 12.37 %

Anexo No. 8 Andeva de la concentración colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F.de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-critico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	339.00	169.50	0.61	5.14	n.s.
Error experimental	6	1660.39	276.73			
Total	8	1999.39				

C.V. = 9.85 %

Anexo No. 9 Andeva de la concentración de triglicérido en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama.

<i>F de V.</i>	<i>G.L.</i>	<i>S.C.</i>	<i>C.M.</i>	<i>F.C.</i>	<i>F-critico</i>	<i>SIG.</i>
Entre edades	2	14189,99	7095,00	0,69	5,14	n.s.
Error experimental	6	61849,07	10308,18			
Total	8	76039,07				

CV = 16.78

Anexo No. 10 Concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDADES (años)	NUMERO DE ANIMALES	PROMEDIOS	TUKEY (P = 0.01)
4	3	867.40	a
5	3	478.69	b
3	3	261.28	c

Anexo No. 11 Concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDADES	NUMERO DE ANIMALES	PROMEDIOS	TUKEY (P = 0.05)
5	3	34.71	a
3	3	30.89	a
4	3	12.43	b

Anexo No. 12 Concentración de lípidos totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDADES AÑOS	NUMERO DE ANIMALES	PROMEDIOS	TUKEY (P = 0.05)
5	3	1314.27	a
4	3	970.05	b
3	3	783.33	b

Anexo No. 13 Resultados de la concentración de glucosa en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDAD	GLUCOSA mg/dl.	EDAD	GLUCOSA mg/dl.	EDAD	GLUCOSA mg/dl.
3	238,24	4	899,16	5	483,93
	265,10		826,84		460,73
	280,52		876,19		491,41

Anexo No. 14 Resultados de la concentración de fósforo inorgánico en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDAD	F. INORGANICO mg/dl	EDAD	F. INORGANICO mg/dl	EDAD	F. INORGANICO mg/dl
3	28.78	4	32.61	5	38.80
	29.70		23.60		30.47
	24.29		28.55		39.24

Anexo No. 15 Resultados de la concentración de creatinina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDAD	CREATININA mg/dl	EDAD	CREATININA mg/dl	EDAD	CREATININA mg/dl
3	28.93	4	10.36	5	30.92
	37.50		14.29		33.75
	26.25		12.64		33.45

Anexo No. 16 Resultados de la concentración de proteínas totales en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (gr/dl).

EDAD	PROTEINAS T. gr/dl.	EDAD	PROTEINAS T. gr/dl.	EDAD	PROTEINAS T. gr/dl.
3	11.65	4	10.89	5	6.34
	12.51		14.04		10.63
	17.55		12.61		9.36

Anexo No. 17 Resultados de la concentración de albúmina en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (gr/dl).

EDAD	ALBUMINAS gr/dl.	EDAD	ALBUMINA gr/dl.	EDAD	ALBUMINAS gr/dl.
3	7,90	4	10,05	5	9,23
	5,10		10,49		8,22
	9,67		11,40		5,29

Anexo No. 18 Resultados de la concentración de lípidos totales de la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDAD	L. TOTALES mg/dl.	EDAD	L. TOTALES mg/dl.	EDAD	L. TOTALES mg/dl.
3	655,65	4	1001,69	5	1324,45
	863,85		917,91		1126,56
	830,49		990,56		1491,80

Anexo No. 19 Resultados de la concentración de colesterol en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDAD	COLESTEROL mg/dl.	EDAD	COLESRETOL mg/dl.	EDAD	CORESTEROL mg/dl.
3	136,84	4	175,44	5	186,40
	168,14		188,68		166,42
	175,47		155,66		166,43

Anexo No. 20 Resultados de la concentración de triglicéridos en la secreción de las glándulas bulbouretrales de llama por edad (mg/dl).

EDAD	TREGLICERIDO mg/dl.	EDAD	TREGLICERIDO mg/dl.	EDAD	TREGLICERIDO mg/dl.
3	536,04	4	527,92	5	664,47
	563,06		510,38		591,82
	830,49		612,66		609,01