

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“CARACTERIZACIÓN DE LOS PRIMEROS CIENTO DÍAS DE
LACTANCIA Y DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE PERSISTENCIA
EN CABRAS SAANEN Y MESTIZAS. LOCUMBA - TACNA 2015.”**

**“CHARACTERIZATION OF THE FIRST ONE HUNDRED DAYS OF
LACTATION AND DETERMINATION OF PERSISTENCE IN
SAANEN GOATS AND CROSSBRED. LOCUMBA – TACNA 2015.”**

Tesis presentada por la Bachiller:

GUIOMAR GENOVEVA VELÁSQUEZ CABREJOS.

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

AREQUIPA – PERÚ

2015

DEDICATORIA

Gracias a mis padres, cuyas células contenían todos los datos de las sustancias que me constituyen.

Gracias a mi familia, por el alimento, el calor y el afecto que me han permitido crecer y estructurarme.

Gracias a mis docentes que me han transmitido los conocimientos lentamente acumulados por la humanidad.

Gracias a ustedes, que me han amado con un irremplazable amor.

Pero es a mí a quien concierne terminar este trabajo.

Olviden lo que ustedes hubieran querido que yo fuese, no tengo porque realizar el sueño que ustedes se hicieron respecto a mí, esto sería traicionar mi naturaleza de mujer.

Para que yo sea verdaderamente un ser humano, ustedes me deben un último regalo: “La libertad de transformarme en lo que yo he elegido ser”

“A.J”

A mi familia y amigos con cariño.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Católica de Santa María, a la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas, y a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- A mi Asesor, Dr. Juan Eduardo Reátegui Ordoñez, por su apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A mis jurados; Dr. Alexander Obando Sánchez, Mg. Carlo Sanz Ludeña y Mg. Jorge Zegarra Paredes.
- Al equipo de investigación del Centro de Reproducción y Recría de Caprinos del distrito de Locumba – Provincia de Jorge Basadre – Tacna.
- Al MVZ. Marcos Neira Huamaní y a la Ing. Agr. Claudia Rado Zuñiga, por su apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Enunciado del Problema	3
1.2 Descripción del Problema	3
1.3 Efecto en el desarrollo local y/o regional	3
1.4 Justificación	4
1.5 Objetivos	5
1.6 Hipótesis	6
II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL	7
2.1 Análisis Bibliográfico	7
2.2 Antecedentes de tesis	38
2.2.1 Análisis de Investigación	38
2.2.2 Análisis de trabajos de investigación	41
III. MATERIALES Y MÉTODOS	45
3.1 Materiales	45
3.1.1 Localización del Trabajo	45
a. Espacial	45
b. Temporal	45
3.1.2 Material Biológico	45
3.1.3 Materiales y Equipo de Campo	45
3.1.4 Materiales y Equipo de Escritorio	45
3.2 Métodos	46
3.2.1 Muestreo	46
a. Tamaño de Muestra	46
b. Procedimiento de Muestreo	46
3.2.2 Métodos de la Experimentación	46
a. Metodología de la Experimentación	46
b. Recopilación de la información	47

Manejo y sistema de alimentación	47
3.2.3 Variables de respuesta	48
1. Variables independientes	48
2. Variables dependientes	48
3.4.Evaluación Estadística	48
3.4.1 Diseño Experimental	48
3.4.1.1 Unidades experimentales	48
3.4.1.2 Diseño de grupos de estudio	48
3.4.1.3 Análisis Estadístico	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
V. CONCLUSIONES	60
VI. RECOMENDACIONES	61
VII. BIBLIOGRAFÍA	62
VIII. ANEXOS	69

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01. Población Nacional de Cabras _____	9
Cuadro 02. Producción de carne de caprino. Principales departamentos _____	10
Cuadro 03. Composición de la leche de Cabra _____	12
Cuadro 04. Composición Promedio de los Nutrientes Básico de la Leche de Cabra _____	19
Cuadro 05. Contenido de Vitaminas en la Leche de Cabra _____	22
Cuadro 06. Contenido de Minerales en Leche de Cabra (cantidad en 100 g.) _____	23
Cuadro 07. Producción promedio semanal en cabras Saanen y Mestizas en 14 semanas de Lactancia _____	50
Cuadro 08. Producción mensual en Saanen y Mestiza en 3 meses de Lactancia _____	53
Cuadro 09. Producción acumulada en cabras Saanen y Mestizas en los cien primeros días de lactancia _____	54
Cuadro 10. Producción acumulada en cabras Saanen considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia _____	55
Cuadro 11. Producción acumulada en cabras Mestizas considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia _____	57
Cuadro 12. Índice de persistencia de la producción láctea durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas _____	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Producción semanal en cabras Saanen y Mestizas durante 14 semanas de lactancia	50
Gráfico 02. Producción mensual en cabras Saanen y Mestizas en 3 meses de lactancia	53
Gráfico 03. Producción acumulada en cabras Saanen y Mestizas en los cien primeros días de lactancia	55
Gráfico 04. Producción acumulada en cabras Saanen considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia	56
Gráfico 05. Producción acumulada en cabras Mestizas considerando la paridad durante los cien primeros días	57

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN. Producción Individual por semana Cabras Saanen.	70
MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN. Producción Individual por semana Cabras Mestizas.	72
ANEXO 2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO. ANÁLISIS DE VARIANZA	74
ANEXO 3. SECUENCIA FOTOGRÁFICA	81
ANEXO 4. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS	82

RESUMEN

Se realizó un estudio para caracterizar los primeros cien días de lactancia y determinación del índice de persistencia en cabras Saanen y Mestizas en Locumba – Tacna. Se utilizaron los registros productivos de 40 cabras Saanen (20 primíparas y 20 multíparas) e igual número y distribución en cabras Mestizas, se registró la producción láctea durante los primeros cien días de lactancia. Para el análisis estadístico se utilizó un análisis de varianza factorial considerando el grupo genético y la paridad como variables independientes y las variables dependientes correspondieron a la producción de leche e índice de persistencia. Luego del procesamiento de la información se encontraron los siguientes resultados, con relación a la producción semanal de leche en cabras Saanen y Mestizas, se ha observado diferencia estadística significativa entre ambos grupos genéticos, considerando cada semana evaluada. Considerando la producción mensual de leche en cabras Saanen y Mestizas, se registraron valores de 69.47 ± 0.23 , 71.49 ± 0.22 , 68.53 ± 0.13 kg de leche para el primer, segundo y tercer mes de producción para cabras Saanen, respectivamente. Para cabras Mestizas los valores correspondieron a 25.10 ± 0.05 , 24.35 ± 0.14 y 21.78 ± 0.02 kg de leche para el primer, segundo y tercer mes de producción en este grupo genético, en todos los casos se observaron diferencias estadísticas significativas. En cuanto a la producción acumulada en las cabras Saanen se registró una producción de 236.68 ± 0.28 kg y 79.88 ± 0.14 kg de leche para la mestiza, respectivamente, presentándose diferencias estadísticas significativas. Considerando la paridad en cada grupo genético evaluado, se encontró valores de 235.26 ± 0.36 kg y 235.72 ± 0.28 kg de producción acumulada, para cabras Saanen primíparas y multíparas, sin presentar diferencias estadísticas. Para el caso de cabras mestizas se hallaron 80.17 ± 0.14 y 84.58 ± 0.18 kg de producción acumulada para primíparas y multíparas, respectivamente. En relación al Índice de Persistencia, el valor hallado en cabras Saanen primíparas fue de -15.10 ± 3.56 y de -8.10 ± 8.30 para multíparas. En el caso de las mestizas el valor fue de -10.00 ± 7.24 para primíparas y -9.79 ± 2.62 para multíparas. Las respuestas productivas en ambos grupos genéticos fueron similares a otras investigaciones realizadas.

ABSTRACT

A study was conducted for the characterization of the first hundred days of lactation and determination of the persistence and Crossbred and Saanen goats in Locumba - Tacna. Production records 40 Saanen goats (20 primiparous and 20 multiparous) and the same number and distribution in crossbred goats were used, milk production was recorded during the first hundred days of lactation. For statistical analysis, factorial analysis of variance was used considering the genetic group and parity as independent variables and the dependent variables were for milk production and persistency ratio. After processing the information the following results were found with respect to the weekly production of milk and Crossbred Saanen goats have been observed statistically significant difference between the two genetic groups, evaluated by considering each week. Considering the monthly production of milk and Crossbred Saanen goats, values of 69.47 ± 0.23 , 71.49 ± 0.22 , 68.53 ± 0.13 kg of milk for the first, second and third month of production for Saanen goats, respectively were recorded. Crossbred goats for the values were 25.10 ± 0.05 , 24.35 ± 0.14 and 21.78 ± 0.02 kg of milk for the first, second and third month of production in the gene pool, in all cases statistically significant differences were observed. As for the cumulative production in Saanen goats production $236.68 \pm 79.88 \pm 0.28$ kg and 0.14 kg mixed milk for respectively presenting significant differences were recorded. Considering the parity in each genetic group assessed values of 235.26 ± 0.36 kg and 235.72 ± 0.28 kg cumulative production was found, for primiparous and multiparous Saanen goats without presenting statistical differences. In the case of crossbred goats 80.17 ± 0.14 and 84.58 ± 0.18 kg of cumulative production for primiparous and multiparous respectively they were found. Regarding the Persistence Index, the value found in Saanen goats gilts was -15.10 ± 3.56 and -8.10 ± 8.30 for multiparous. In the case of mestizo the value was -10.00 ± 7.24 to -9.79 ± 2.62 gilts and for multiparous. Productive responses in both genetic groups were similar to others conducted research.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Enunciado del Problema

CARACTERIZACIÓN DE LOS PRIMEROS CIENTO DÍAS DE LACTANCIA Y DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE PERSISTENCIA EN CABRAS SAANEN Y MESTIZAS. LOCUMBA - TACNA 2015.

1.2 Descripción del Problema

En la mayoría de las razas caprinas el producto más importante es la leche, la cual posee características únicas para fabricar quesos, ya que su grasa contiene mayor número de ácidos grasos que intervienen en el sabor del queso, con niveles más elevados de ácido butírico, caproico, caprílico y cáprico que la leche de vaca (Draksler *et al.*, 2001). La raza de los animales y el período de lactación influyen en la composición química de la leche, por lo que su estudio, en cada situación, es importante. Cualquier cambio en la composición de leche se verá reflejado en aspectos nutricionales, tecnológicos y económicos; tanto en la leche de cabra como en otros productos lácteos que se elaboren a partir de ella.

La importancia de la crianza de cabras radica en su amplia contribución principalmente para pequeños productores y campesinos con limitaciones de tierra en los países en desarrollo, así como por su valor en la producción de leche en países industrializados (Devendra, 2001). La cabra se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, pero principalmente en los países tropicales y subtropicales, donde la población total abarca 78% de la población mundial. Esta producción de cabras refleja la importancia de la especie para la gente de estas áreas, que representa 16% de la población total en el mundo de rumiantes domésticos (Devendra y Burns, 1983).

1.3 Efecto en el desarrollo local y/o regional

La utilización a niveles comerciales de los productos agropecuarios derivados de la crianza de cabras en la zona de estudio, requiere de información actualizada y sistematizada, la cual permita contar con información de primera mano, la cual pueda ser usada por los agentes de extensión agropecuaria, así como los productores de esta especie. El presente estudio representará el primero que

compare los primeros cien días de lactancia y determinación del índice de persistencia en dos grupos genéticos de cabras (Saanen y Mestizas).

1.4 Justificación

1.4.1 Aspecto General

La información sistematizada de los parámetros productivos de dos grupos genéticos de cabras en la zona de estudio, permitirá contar con información de suma importancia para una crianza racional y técnica de esta especie. Asimismo, el presente estudio permitirá conocer el comportamiento productivo comparativo de cabras Saanen y Mestizas, bajo condiciones locales de crianza en la zona de Locumba – Tacna, durante los primeros cien días de lactancia, y asimismo se podrá determinar el índice de persistencia en estos dos grupos genéticos.

1.4.2 Aspecto Tecnológico

La crianza de una especie animal con fines económicos, requiere conocer las particularidades de su proceso productivo, de esta forma el presente estudio aportará conocimiento comparativo relacionado a la lactancia durante los primeros cien días de producción en dos grupos genéticos en condiciones de explotación de Locumba – Tacna.

1.4.3 Aspecto Social

Los productores de cabras son catalogados en general como uno de los grupos más desposeídos y su actividad es catalogada como marginal, debido probablemente a que no cuentan con conocimientos técnicos que fortalezcan su actividad pecuaria. La presente investigación pretende aportar con mayor conocimiento técnico para un mayor desarrollo de dicha actividad.

1.4.4 Aspecto económico

El ingreso económico de la explotación de una especie de interés productivo, es la principal justificación para permanecer o mejorar la

crianza. La evaluación económica de las actividades pecuarias requiere en primer término un conocimiento fidedigno y claro del aspecto productivo, tal es el caso del presente estudio que aportará con información relevante a dos grupos genéticos de cabras en la zona de Locumba – Tacna.

1.4.5 Importancia

Todos aquellos estudios que aporten directa e indirectamente información relevante de un proceso productivo, reviste gran importancia, en primer término porque su aplicación es de vital importancia para el conocimiento del productor, y en segundo lugar la información generada permitirá a investigadores del área, iniciar estudios complementarios tomando como punto de partida, resultados como los que se presentan en este estudio.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Caracterizar los cien primeros días de lactancia y determinar el índice de persistencia (IP) en cabras Saanen y Mestizas en el distrito de Locumba – Tacna.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar y analizar comparativamente la producción semanal, mensual y acumulada de leche durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas en el distrito de Locumba – Tacna.
- Determinar y analizar comparativamente el índice de persistencia de la producción láctea durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas en el distrito de Locumba – Tacna.

1.6 Hipótesis

Dado que la lactancia en caprinos presenta particularidades influenciadas por el genotipo, ambiente o etapa de producción, que determinan sus características productivas, es probable que; la producción de leche y el índice de persistencia (IP) varíen en la raza Saanen en comparación a la Mestiza en el distrito de Locumba - Tacna.



II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1 Análisis Bibliográfico

Desde tiempos remotos la cabra (*Capra hircus*) fue uno de los principales mamíferos domesticados por el hombre y ha estado ligada a él desde los albores de la civilización, proveyéndole de carne, leche, fibra y pieles.

La cabra doméstica se halla distribuida en prácticamente todo el mundo con excepción de las zonas polares y tropicales muy húmedas. Los países de mayor población de cabras son la India y China, que poseen numerosos pequeños rebaños de criadores. Desde su lugar de origen que es la Cuenca del Mediterráneo se expandieron a todo el mundo. Las cabras ingresaron a América Latina con los españoles en el siglo XVI, que las traían para abastecer de leche y carne a sus tripulantes. En el Perú los caprinos se han desarrollado preferentemente en la costa norte, quebradas y valles interandinos. Se introdujeron las razas españolas Murciana, Granadina y Malagueña, que luego de numerosas generaciones de adaptación al medio peruano han dado lugar al caprino denominado “Criollo” (DGIA, 2013).

Ubicación Taxonómica del Caprino.

Según la clasificación efectuada por Brehm (Anesa, 1970), las cabras tendrían la siguiente clasificación taxonómica.

Reino: Animal

Tipo: Vertebrados

Clase: Mamíferos

Orden: Artiodáctilos

Suborden: Rumiantes

Familia: Bóvidos

Subfamilia: Caprinos

Género: *Capra*

Especie: *Capra hircus*

La crianza de ganado caprino representa una actividad principal e importante fuente de alimentos e ingresos para numerosas familias que se dedican a ella en la costa y sierra del país (Piura, Ayacucho, Lima, Huancavelica e Ica). Para otras es una actividad generadora de ingresos complementaria a la agricultura.

La crianza está orientada mayormente a la producción de carne de cabrito y de leche para la producción de queso los cuales se comercializan principalmente a nivel local y regional. En los últimos años, muchos criadores tradicionales han sido capacitados y organizados para mejorar la producción y calidad de la leche y sus subproductos, contándose actualmente con Asociaciones que trabajan abasteciendo de leche a plantas queseras para proveer de variedades de queso a supermercados, en las principales ciudades de la costa. Las pieles son también comercializadas para la industria de curtiembre.

El consumo de carne de caprino no está difundido a nivel nacional. Su consumo está mayormente vinculado a costumbres regionales localizadas principalmente en la costa norte del país (en donde se tienen platos especializados de cabrito) y departamentos de la sierra con mayor población. Su consumo se ve desplazado por las preferencias de la carne de vacuno y pollo. A nivel nacional el consumo per cápita de carne de caprino se estima en 0.25 kg/hab/año.

Sin embargo es importante resaltar que las políticas de gobierno no deben marginar a esta especie, a que estos animales aprovechan eficientemente la vegetación natural y subproductos agrícolas, constituyendo recursos alimenticios, proteicos y económicos para una población rural marginada en diferentes zonas del país (DGIA, 2013).

Población y Producción Nacional

La población de ganado caprino en el país ha tenido un ligero descenso desde el año 2000, y se mantiene estable en alrededor de 1'950,000 animales. Su distribución nacional se halla en mayor proporción en la región Sierra (68%) y Costa (31%), siendo escasa en la selva (1%).

Cuadro N° 01
Población Nacional de Cabras

AÑO	CABEZAS
1993	1,783,100.00
1994	1,789,670.00
1995	2,043,880.00
1996	2,022,930.00
1997	2,047,720.00
1998	2,019,440.00
1999	2,068,260.00
2000	2,045,115.00
2001	2,024,055.00
2002	1,970,734.00
2003	1,984,275.00
2004	1,959,345.00
2005	1,957,087.00
2006	1,942,794.00

Fuente: DGIA (2013).

La mayor parte de los caprinos en el Perú se encuentran en crianza extensiva y posee índices productivos sensiblemente bajos. A pesar de ello la explotación caprina nacional produce anualmente más de 6,600 TM de carne, 2300 TM de menudencias. Además producen 787,000 TM de estiércol fresco que es usado por la agricultura pudiendo generar más de 600,000 pieles que pueden ser usadas en curtiembre y artesanía (DGIA, 2013). La producción de carne caprina en el año 2006 superó las seis mil toneladas, siendo el principal departamento productor el de Piura con 1,664 toneladas. No existen estadísticas oficiales para la producción de leche caprina, sin embargo se estima una producción anual de 18 800 Tm. (Arroyo, 1998).

Cuadro N° 02
Producción de carne de caprino
Principales departamentos

DEPARTAMENTO	Tm
Piura	1,664.00
Lima	769.80
Lambayeque	637.50
Huancavelica	538.60
Ayacucho	512.50
La Libertad	450.80
Otros	2,082.30
Total	6,655.50

Fuente: DGIA (2013).

La contribución por departamento ha seguido la misma tendencia que en el 2003 (Piura, Lambayeque, Huancavelica, Ayacucho, Ica, Lima, Cajamarca).

a) Principales razas o grupos genéticos caprinos.

La raza caprina predominante en el país es el denominado criollo, sin embargo en los últimos años se han introducido diferentes razas de aptitud carnífera y de doble propósito.

- **Criolla.-** Es un animal derivado de los caprinos introducidos por los españoles en la época de la conquista y colonia. Es rústico, se adapta a una amplia gama de ambientes pero es de bajo nivel productivo. Alcanza un peso vivo adulto promedio de 30 kg. en hembras y 40 kg. en machos, una producción de leche de 80 Kg. por lactación. En los últimos 30 años muchos de estos rebaños, en especial de la costa, recibieron influencia mejoradora de reproductores importados (Anglo, Nubian), lo cual contribuyó a mejorar la producción.

- **Nubian.-** Originaria del Valle del Nilo, Egipto. Se adapta a condiciones de aridez. Es una de las de mayor peso vivo, los machos pueden pesar 76 kg. y las hembras 64 kg. de peso vivo. Presenta orejas largas y caídas, de perfil característico, con nariz convexa.
- **Anglonubian.-** Es de aptitud lechera. Con buen manejo puede producir entre 600 a 700 kilos de leche por lactación. La cabeza es distintiva, las orejas son largas, anchas y oscilantes y su color de piel fluctúa desde el negro hasta el blanco con tonos rojizos.
- **Toggenburg.-** Es una de las más antiguas y considerada con aptitud al doble propósito (Leche y carne). Produce leche con bajo contenido de grasa, llegando a producir 675 a 725 kilos de leche por campaña. Se caracteriza, por tener una carnosidad que les cuelga a cada lado del cuello y comúnmente tienen barba.
- **Saanen.-** Es de origen Suizo, y se caracteriza por ser especializada en la producción de leche. En condiciones de zonas templadas y buen manejo, el promedio de lactación se encuentra entre los 880 a 900 kilos de leche en un periodo de 275 a 300 días de producción.
- **Murciana.-** Raza originaria de España, precoz, de buena fertilidad y prolificidad. Es considerada una raza eminentemente lechera con producciones que van de 400 – 600 kg leche/lactación, preferentemente para elaboración de quesos. A diferencia de la Anglonubian, posee orejas cortas y abiertas hacia arriba. (DGIA, 2013).

b) Principales Aportes Productivos de Caprinos

Los principales productos de la crianza de cabras en el Perú son la carne y leche. Existen a nivel mundial cabras cuya especialidad es la producción de fibra, como las razas Angora y Cashemere, las cuales no son explotadas en el Perú.

- **Carne:** Una de las líneas de interés productivo son los cabritos de leche y el cabrito maltón de 6 meses a un año de edad. También se consume las carnes procedentes de animales adultos.

- **Leche:** Las características de la leche la hacen apropiada para su transformación en queso y quesillos.

Cuadro N° 03
Composición de la leche de Cabra

Componentes						
Agua	Grasa	Caseína	Proteínas séricas	Lactosa	Cenizas	Energía Kcal/100g
86.7	4.5	2.6	0.6	4.3	0.8	70

Fuente: Haza (1995).

Los rendimientos para producción de queso varían entre 5:1 (queso fresco) y 6:1 (queso semi-maduro).

c) **Sistemas de producción. Indicadores productivos**

A nivel nacional, la crianza de caprinos se halla principalmente bajo el sistema de producción extensivo (pastoreo), y en menor escala bajo los sistemas semi-intensivo e intensivo (estabulado).

En la Costa predomina el sistema extensivo. Este tipo de crianza se realiza dentro de grandes áreas de terrenos propios o comunales, en donde los productores se trasladan de un lugar a otro, en busca de alimentos para sus animales. En la zona Norte se pastorea la vegetación del bosque seco tropical y se aprovecha los residuos de cosecha, en las áreas cercanas a la agricultura intensiva y en la zona Centro y Sur se aprovecha adicionalmente la vegetación de las lomas. La producción de leche puede fluctuar entre 0.5 – 1.5 lt/animal/día (promedio 0.7 lt/an.día) dependiendo de la disponibilidad de alimento. No hay un control de la reproducción, con empadres continuos y nacimientos durante todo el año. Esta falta de manejo es la que afecta el obtener buenos rendimientos productivos.

En la Sierra también predominan los sistemas extensivos, en zonas cálidas como por ejemplo en Ayacucho, su alimentación es al pastoreo mientras que en los valles interandinos se combina con los residuos de cosecha y otras malezas.

Predomina una mayor carga sobre la vegetación arbustiva y espinosa de las laderas en las quebradas interandinas.

En los últimos años, a través de ONG's e instituciones del estado se ha venido promoviendo la crianza estabulada para la producción de leche (Granjas Tecnificadas). En este sistema hay un manejo de la reproducción y producción, con intervalos entre partos de 8 meses (3 partos x 2 años) para lograr un mayor período de lactancia (ordeño) de hasta 6 meses, y producciones entre 1.8 – 4.5 lt/an./día, con alimentación en comedero a base de forraje y concentrado. (DGIA, 2013).

d) Aspectos generales de la especie

Existen más de 60 razas de cabras registradas en el mundo, todos son animales de las cuales se pueden obtener leche, carne, fibras y pieles.

Existe un ancestral nexo entre la cabra y el hombre ya que esta especie, ha sido el segundo animal domesticado por el hombre después del perro.

La cabra doméstica actual deriva de la cabra salvaje o Aegagrus (*Capra hircus*), el Marjor o Cabra de Falconeri (*Capra falconeri*) y de otras cabras como: *Capra Silvanensis* y la *Capra Perimenis* de las Indias Orientales.

Las cabras tienen características morfológicas heterogéneas, el perfil craneal puede ser convexo (acarnerado), rectilíneo o cóncavo, las orejas pueden ser pequeñas y dobladas en la parte superior o anchas y colgantes. Ambos sexos pueden tener cuernos o carecer de ellos, teniendo una gran variedad en su forma, tamaño y dirección. Casi todas las cabras poseen debajo del hocico dos apéndices cubiertos de pelos que se llaman barbillas o barbas. El manto es de variada coloración formado por un pelaje áspero, denso y corto, las razas asiáticas tienen un manto suave, largo y sedoso.

Las razas más importantes de esta especie son la Saanen, Alpina, la Murciana, Granadina, Toggenburg, Nubia y Anglo-Nubian, Boer Angora y Cachemira entre otras. (Battaglia y Mayrose, 1989).

Las Cabras poseen excelentes aptitudes productivas, en la que podemos resumir las siguientes características:

- Es un animal precoz de talla pequeña, necesita poco capital de inversión y el riesgo financiero es reducido.
- Su manejo se realiza en base a sistemas extensivos, estos no son complicados y pueden ser realizados por niños y personas sin mucha capacitación.
- La cabra es un animal rústico, capaz de alimentarse únicamente de forrajes, puede sobrevivir en regiones donde no se encuentran bovinos ni ovinos.
- Es un animal relativamente fértil. Su intervalo de generación es corto, se puede multiplicar rápidamente después de una sequía o una epidemia. (DGIA, 2013).

e) Crianza estabulada de caprinos

El sistema de producción caprina depende de factores tales como el clima, el tipo y cantidad de terreno disponible, número de cabras en el rebaño, medidas para confinarlas dentro de cierta área y la finalidad de producción: ya sea leche, carne, pieles y fibra.

Un sistema más intensivo de producción es el de semiestabulación, dedicado principalmente a producción de leche.

La estabulación es el mejor sistema para cabras de alta producción lechera. Los factores críticos en el manejo de las cabras estabuladas son la alimentación adecuada y la prevención de parásitos. Sin embargo pocas empresas practican la estabulación permanente.

• Alimentación

El caprino es un rumiante, por lo que su alimentación deberá ser en base a forrajes y pastos. Los requerimientos nutritivos del caprino son diferentes a los bovinos y ovinos, debe considerarse que las cabras muestran diferencias en sus hábitos

alimenticios, actividad física, requerimientos de agua, selección de alimento, composición de la leche y característica de las carcasas.

La base de la alimentación caprina son los forrajes y pastos, que le proveen principalmente de fibra y otros nutrientes necesarios para satisfacer sus requerimientos de mantenimiento y producción. Las cabras en lactación y los cabritos en crecimiento requerirán el suministro de pastos de mejor calidad, principalmente de leguminosas y el suministro de alimentos concentrados. Las cabras en lactación deberán recibir heno de leguminosas de 0.5 kg. por 1 a 1.5 kg. de leche producida. Se puede mejorar la utilización de las pajas de arroz mediante su combinación con urea y melaza, se recomienda mezclar en 50 lt de agua, 3 Kg. de urea y 10 Kg. de melaza, y rociarlas homogéneamente sobre la paja (DGIA, 2013).

- **Problemática de la producción y comercialización**

Un aspecto a considerar en la problemática de la crianza de caprinos es el que está referido a la situación del criador tradicional, quienes constituyen la mayoría de productores, en cuanto a su marginación de las fuentes de información y acceso a tecnologías apropiadas, lo cual atenta contra su productividad de carne y leche afectando sus ingresos y por tanto la calidad de vida de su familia. Al respecto, diversas instituciones privadas (ONG's) han venido trabajando en la mejora de ese sistema, constatándose en los últimos años una limitada intervención de las instituciones Estatales en cuanto a generación y transferencia de tecnología e Inversiones de apoyo productivo. Otras acciones del Estado se han limitado a supervisión y control de la calidad de fabricación y de los productos (carne, leche, quesos).

Dada la informalidad de los criadores tradicionales, y el bajo valor de capitalización de sus recursos, sus posibilidades de acceso a créditos son muy limitadas. Esta falta de recursos para mejorar la crianza (reproductores, alimentos, infraestructura, sanidad) determina que su tecnología de producción y elaboración de productos sea limitada y deficiente, afectando la imagen de los productos y por tanto la demanda y comercialización.

En cuanto a cadenas productivas, no hay una prioridad del estado para su promoción. Sin embargo se cuenta con experiencias privadas en desarrollo con los mismos objetivos, aunque a nivel muy local. La desorganización en que se encuentran los productores, la limitada capacidad de producción y la baja calidad de los productos afecta su poder de negociación para lograr mejores precios.

Muchos especialistas y profesionales han coincidido en la necesidad de convertir la actividad extensiva en una crianza semi intensiva o intensiva que sea manejada por los productores con criterios micro empresariales, la crianza debería adoptar una mediana tecnología para incrementar la productividad de la especie, fomentando la tecnificación de la elaboración de los subproductos para incrementar su valor agregado y buscar mecanismos que elimine los innecesarios canales de comercialización. Es necesario el apoyo financiero para esta crianza y aunar esfuerzos para generar y transferir tecnologías adecuadas.

Se requiere así mismo que el Estado incorpore el tema en sus políticas y programas de asistencia y promoción (cadenas productivas), que permitan la transferencia de tecnología a los criadores brindándoles información en cuanto a la necesidad de instalaciones apropiadas, técnica de manejo en corrales, suplementación alimenticia, cumplir con calendarios sanitarios así como un programa de mejoramiento genético a fin de seleccionar y registrar animales más aptos para la reproducción. (DGIA, 2013).

- **Parámetros Técnicos de Manejo y Producción**

Arroyo (2007) realizó un estudio de diagnóstico en Lima – Perú y de acuerdo a los resultados evaluados en la Asociación de Productores caprinos de la Cuenca del río Chillón ASOGCARCH, en Carabayllo – Lima, llegando a las siguientes conclusiones: La asociación reúne a 28 criadores de la cuenca (parte baja) quienes han venido trabajando asistidos por una ONG (PROCABRA) en temas de organización y asistencia técnica para mejora del manejo productivo. En el valle existen unos 70 criadores más que no están asociados, distribuidos en el trayecto hacia Canta. Existen también otras asociaciones en Huaral, Huacho, Cañete, Barranca, que vienen trabajando con PROCABRA y otras ONG's.

El principal producto de los criadores es la leche. La carne de cabrito es producto secundario o complementario, el cual lo crían para su venta antes del mes de edad, a precios que van de S/ 30.00 – S/ 60.00 por animal, o a S/ 12.00 por kg. de peso vivo.

La ONG PROCABRA cuenta con un Centro de Capacitación y Granja Modelo ubicado en el km 28 de la carretera a Canta. En ella se tiene una población de cabras criollas mejoradas con sangre Anglo y Nubian, Alpino y Murciano-granadino bajo sistema intensivo o estabulado.

Bajo ese sistema, las hembras son empadradas al año de edad con un peso vivo de 35 kg. El manejo alimenticio se basa en proporcionar a los animales una fuente de fibra (panca molida o picada) en cantidad de 3 kg por animal, y alfalfa verde 1 kg/animal, o heno de alfalfa 0.3 - 1 kg / cabeza /día. Adicionalmente se administra concentrado en función del peso y producción de leche (prom. 1.2 kg/cabeza/día).

El manejo reproductivo se orienta a lograr 3 partos en dos años con la finalidad de tener un mayor período de lactación u ordeño (6 meses). La producción promedio en la granja está en 2.5 lt/cabeza/día.

- **Producción de leche caprina en el Perú**

En promedio nacional la producción de leche de cabra es escasa, llegando a unos 80 Kg. por campaña de 3 meses. Esta producción se origina principalmente por las deficiencias alimenticias de los caprinos. En los criaderos que utilizan suplementación en su alimentación se puede lograr hasta 2.0 y 2.5 Kg. diarios de leche por hembras, en unos 4 a 5 meses de producción.

Transformación: Actualmente existe 2 tipos de transformación de los subproductos lácteos: la artesanal y la tecnificada. La artesanal se da en la mayoría de las crianzas, haciendo uso de leche sin pasteurizar, con cuajo natural, sin los cuidados higiénicos adecuados y envases precarios. Estos productos se comercializan en las ferias de pueblo y mercados populares a un costo inferior al del queso artesanal de vaca.

En la costa central existen Criadores que producen quesos pasteurizados con alta tecnología y muy buenos estándares de calidad. Desde hace unos 10 años la Empresa El Bosque produce un queso para untar. El año 2003 el Consorcio PROCABRA/Asociación de Productores de Caprinos del Chillón ha introducido quesos frescos, semi - maduros y de tipo pasta para untar en los Supermercados de la capital. (Arroyo, 2007)

- **Producción de carne**

En la costa, otra producción importante de la explotación caprina es la producción de cabritos para carne. Esta es de buena calidad y se consume desde las 4 semanas de edad en diferentes preparaciones culinarias. Lamentablemente en la mayoría de los lugares la producción de cabritos se concentra en 2 épocas del año, adonde los precios caen sensiblemente por la competencia entre los productores. En la sierra también se produce cabritos tiernos, pero dado la lejanía de los mercados hay también una importante producción de cabritos de una mayor edad, de 2 a 6 meses.

La carne de los animales adultos, aunque también es consumida por un determinado público, no alcanza la preferencia de la carne de cabrito. Tampoco existe transformación de la carne de caprinos otros subproductos, como embutidos y salchichas. Actualmente en el país no existen razas especializadas de carne ni sistemas de engorde para caprinos adultos (Arroyo, 2007).

f) Leche de cabra

La leche, es considerada como el alimento más completo que existe en la naturaleza, principalmente por el alto valor biológico de sus componentes.

La leche, considerada bajo un concepto fisiológico es la secreción de las glándulas mamarias. Desde otro punto de vista podemos dar la definición de la leche al producto del ordeño higiénico, efectuado completa y profundamente del ganado lechero.

En general el término genérico leche se refiere al procedente de la vaca, la leche derivada de otras especies va siempre seguida de la designación de la especie

productora. Por ejemplo: Leche de cabra, leche de oveja, leche de burra, etc. (Keating, 1999).

- **Composición de la Leche de Cabra**

El conocimiento de los componentes de la leche de cabra es fundamental para el desarrollo de la industria caprina, ya que finalmente de la calidad nutricional que tenga el producto, dependerán en gran medida el rendimiento, la productividad y la aceptación por parte del consumidor.

La leche de cabra puede variar por múltiples factores, entre ellos, tipo de alimentación, medioambiente, manejo, sistema productivo, etapa de lactancia e, inclusive, estado sanitario de los animales, sin embargo, el estudio de cada componente y el conocimiento de los valores promedio de cada uno de ellos permiten una mejor comprensión alrededor de la producción de leche caprina.

Cuadro N° 04
Composición Promedio de los Nutrientes Básico
de la Leche de Cabra

Composición %	Cabra
Grasa%	3.8
Sólidos no Grasos%	8.9
Lactosa%	4.1
Proteína%	3.4
Caseína%	2.4
Albumina, globulina%	0.6
N no proteico%	0.4
Cenizas%	0.8
Calorías/ 100 ml	70

Fuente: Modificado de Park (2006).

- **Lactosa y Oligosacáridos:**

La lactosa es el mayor carbohidrato presente en la leche de cabra, y su valor promedio se encuentra en el orden del 4.1%, menor que el valor reportado en bovinos, que puede estar por el 4.7%.

La lactosa es sintetizada a partir de glucosa en la glándula mamaria con la participación activa de la proteína α -lactoalbúmina y favorece la absorción intestinal de calcio, magnesio y fósforo, y la utilización de la vitamina D, sin embargo, la importancia de este carbohidrato radica en el mantenimiento del equilibrio osmótico entre el torrente sanguíneo y las células alveolares de la glándula mamaria durante la síntesis de la leche, razón por la cual es un componente que varía según el nivel de producción láctea y no por efecto directo del tipo de dieta suministrada. Por otro lado, los oligosacáridos de la leche caprina, al igual que la lactosa, fueron recientemente reportados al encontrar que las cantidades de oligosacáridos que están presentes en la leche de caprinos fluctúan en un rango de 250 a 300 mg/l, lo cual representa 4 ó 5 veces más que los valores encontrados en la leche de vaca.

- **Proteína de la Leche de Cabra:**

La leche contiene cientos de tipos de proteínas, la mayoría de ellas en muy pequeñas cantidades. Estas pueden ser clasificadas de varias formas, de acuerdo con sus propiedades físicas o químicas, así como también con sus funciones biológicas. Entre las principales proteínas presentes en la leche de los mamíferos se encuentran la α 1-CN, α 2-CN, B-CN, β -CN y las k-Caseínas, indispensables para el aprovechamiento industrial de los productos lácteos; se encuentran valores promedio de proteína en la leche de cabra de 4,5%, superiores a los valores para ganado bovino (3,3%), pero inferiores a los del ganado ovino (5,8%). Por otra parte, las inmunoglobulinas presentes en la leche de cabra son muy similares a las observadas en la leche de vaca, y se encuentran siempre en mayores cantidades durante las fases iniciales de la lactancia, principalmente en el calostro. (Bedoya *et al.*, 2012).

- **Grasa de la leche de cabra:**

El componente lipídico es reconocido como el más importante de la leche en términos de costo, de nutrición y de características físicas y sensoriales del producto. Dentro del componente lipídico, los triglicéridos representan cerca del 98%, pero en la leche de cabra también se encuentran algunos lípidos simples como los diacilgliceroles y los ésteres de colesterol, así como fosfolípidos y compuestos liposolubles como los esteroides y el colesterol.

Los lípidos en la leche de cabra se encuentran de manera abundante en forma de glóbulos con un tamaño de menos de 3 μm , lo cual permite una mayor digestibilidad y una mayor eficiencia en el metabolismo lipídico comparado con la leche de vaca; en este sentido la grasa de la leche caprina no contiene aglutinina, que es una proteína encargada de concentrar los glóbulos grasos para generar estructuras más complejas y de mayores dimensiones, y por esta razón los glóbulos permanecen dispersos y pueden ser atacados más fácilmente por las enzimas digestivas.

Adicionalmente, la concentración de los ácidos grasos en la leche de cabra difiere bastante de la leche bovina, lo cual puede impactar positiva o negativamente la calidad del producto. Sobre este aspecto se ha reportado que en la leche de cabra los ácidos grasos libres de cadena corta y media como el C6:0 y el C9:0 son responsables en parte del llamado “Sabor Caprino” que suele ser tan particular en la leche de los pequeños rumiantes, y en el mismo sentido algunos autores afirman que cuando la tasa de lipólisis en la leche es muy alta, en ella puede aparecer un sabor desagradable del cual el ácido butírico C4:0 es directamente responsable. (Bedoya *et al.*, 2012).

- **Ácido linoleico Conjugado (CLA):**

El nombre genérico CLA es un término colectivo que abarca todos los isómeros del ácido linoleico que contienen un doble enlace conjugado con el sistema. El creciente interés por aumentar las concentraciones de CLA en la leche y en otros productos de origen animal se debe principalmente a sus propiedades anti mutagénicas y anti cancerígenas, a su capacidad de generar

respuesta inmune a la arteriosclerosis, y a su participación en la prevención de la obesidad y de la diabetes. Estas razones y la percepción que actualmente se tiene de la importancia de una alimentación sana y que ayude a conservar la salud hacen que la presencia de CLA en los productos lácteos genere un valor agregado que los consumidores están dispuestos a asumir. (Bedoya *et al.*, 2012).

- **Vitaminas y Minerales:**

La leche de cabra, comparada con la leche de vaca, contiene mayor cantidad de vitamina A (2.074 unidades internacionales por litro frente a 1.560), lo cual ocurre debido a que los caprinos convierten todo el caroteno en vitamina A, por lo que resulta una ausencia de caroteno en la leche y, por lo tanto, un color más blanco que el de la leche de vaca, y adicionalmente la leche de cabra es una fuente rica de riboflavina, que actúa como factor de crecimiento, y de niacina, que alcanza hasta un 350% más de niacina que la leche de vaca. (Bedoya *et al.*, 2012).

Cuadro N° 05
Contenido de Vitaminas en la Leche de Cabra
(Cantidad en 100 g).

Componente	Cabra
Vitamina A (UI)	185
Vitamina D (UI)	2.3
Tiamina (mg)	0.068
Riboflavina (mg)	0.21
Niacina (mg)	0.27
Ácido Pantoténico (mg)	0.31
Vitamina B6 (mg)	0.046
Ácido Fólico (g)	1.0
Biotina (g)	1.5
Vitamina B12 (g)	0.065
Vitamina C (mg)	1.29

Fuente: Modificado de Park (2006)

El contenido mineral en la leche de cabra es alto, contiene cerca de 134 mg de Ca y 121 mg de P por cada cien gr de leche, y puede llegar a presentar hasta un 13% más de calcio que la leche bovina pero no es una buena fuente de otros minerales como hierro, cobalto y magnesio.

Cuadro N° 06
Contenido de Minerales en Leche de Cabra (cantidad en 100 g)

Componente	Cantidad
Ca (mg)	134
P (mg)	121
Mg (mg)	16
K (mg)	181
Na (mg)	41
Cl (mg)	150
S (mg)	28
Fe (mg)	0.07
Cu (mg)	0.05
Mn (mg)	0.032
Zn (mg)	0.56
I (mg)	0.022

Fuente: Modificado de Park (2006)

- **Factores nutricionales que afectan la composición de la leche Caprina**

La composición de la leche es el resultado de varios factores extrínsecos e intrínsecos del animal, entre ellos, el factor nutricional es el de mayor impacto sobre la composición láctea; en este sentido, el consumo de materia seca, los carbohidratos estructurales y no estructurales presentes en la ración, el tamaño de partícula, el uso de aditivos, pro bióticos y suplementos energéticos, así como la interacción entre cada uno de estos elementos son los principales puntos que afectan la composición de la leche en el plano nutricional.

El contenido graso de la leche de cabra es el componente más sensible a los cambios nutricionales en la dieta de los animales; mientras que el contenido proteico, además de ser modificado por la dieta, su mayor efecto depende del componente genético; de igual forma, las concentraciones de lactosa y minerales en la leche son apenas influenciadas directamente por el tipo de dieta. Por lo tanto, el efecto de la dieta sobre la composición de la leche se ve reflejado básicamente en el componente graso, el cual es fundamental para optimizar el rendimiento del producto y mejorar la calidad organoléptica del mismo, de tal forma que se hace indispensable conocer y analizar cada uno de los componentes de la ración que influyen sobre la interacción alimento-composición láctea. (Bedoya *et al.*, 2012).

- **Control Endocrino de la Lactación**

La secreción de leche comienza en cantidades reducidas, antes del término de la gestación (Ferrando, 1983). En la cabra, 40 a 60 días antes del parto se detectan en los alveolos mamarios la presencia de una secreción conteniendo grasa y lactosa (Cowie, 1971).

El inicio masivo de la secreción láctea corresponde al momento en que se produce un descenso en el nivel de la progesterona y un alza concomitante de estrógenos, hecho que ocurre en las cercanías del parto (De Louis *et al.*, 1980). Este reequilibrio esteroideal implicaría un aumento en la descarga de prolactina, principal responsable de la secreción láctea (Davis *et al.*, 1983).

La prolactina, en la glándula mamaria, promueve la síntesis de ARN y proteínas, el crecimiento del retículo endoplásmico rugoso (RER) y el aumento de la relación ARN/ADN en la célula epitelial mamaria (Keenan *et al.*, 1970).

Si bien la prolactina es fundamental para la lactogénesis, no parece ser igualmente importante para la galactopoyesis (Hart, 1974; Conney, 1974)

En caprinos, en particular, los glucocorticoides potencian la acción lactogénica de la prolactina, promoviendo el acumulo de ARN mensajero y

participando en la fijación de los caracteres de diferenciación celular mamaria (Keller *et al.*, 1977; Delouis *et al.*, 1980).

La hormona del crecimiento juega un papel importante en la galactopoyesis que junto con la prolactina son liberados por el estímulo táctil de los pezones durante el ordeño o bien en la succión del recién nacido (Hart y Linzell, 1977).

Cowie *et al.* (1966) demostraron que la galactopoyesis, en cabras hipofisectomizadas, sólo fue posible gracias a la adición de glucocorticoides, hormona del crecimiento, tiroxina y presumiblemente la participación endógena de insulina y glucagón.

Las experiencias de inducción hormonal de lactación en caprinos, en ausencia de preñez, realizados por diversos autores comprueban la influencia hormonal en el desarrollo tanto de la lactogénesis, como de la galactopoyesis: estrógenos (Eaton *et al.*, 1953), estrógenos y progesterona (Cowie *et al.*, 1952), glucocorticoides (Fulkerson *et al.*, 1975; Montigny *et al.*, 1981), prolactina (Hart y Morant, 1980), estrógenos, progesterona y corticoides (Ferrando *et al.*, 1987, Macho, 1985).

Finalmente cabe mencionar que en la especie caprina se ha demostrado el efecto de la glándula mamaria en el proceso reproductivo. Así la mastectomía total influye sobre los ciclos estrales, fertilidad y duración de la gestación (Peaker y Walter, 1980).

También se ha observado alteraciones hacia finales de la preñez y en el parto, con edema periférico, falta de dilatación cervical y a veces parto prematuro o laborioso, características todas atribuibles a la influencia de la glándula mamaria sobre la concentración plasmática de estradiol 17 β , hacia finales de la gestación (Maule y Peaker, 1981).

- **CONTROL DE LA EYECCIÓN DE LA LECHE**

Al igual que en el resto de las especies mamíferas la evacuación de la leche desde la glándula mamaria, está en gran medida regulada por un reflejo neuroendocrino.

En este sentido se ha demostrado que la cabra es capaz de distinguir efectos molestos, según ellos ocurran en la hemiglándula derecha o izquierda, en forma discriminada (Grachev, 1964).

La transmisión de los efectos locales, a nivel de la glándula, hacia el sistema nervioso central y el hipotálamo, se hacen por conexión de las ramas nerviosas aferentes a las raíces dorsales de la médula espinal, de cada lado del cuerpo, dependiendo de la hemiglándula de la cual procedan.

La estimulación nerviosa provoca a nivel del hipotálamo, más específicamente, núcleos supraóptico y paraventricular, la liberación de la hormona oxitocina acumulada en el lóbulo posterior de la hipófisis, la que por vía sanguínea llega a la glándula produciendo la contracción activa de las células mioepiteliales presentes en los alvéolos y canalículos, con el consiguiente aumento de presión intramamaria y la expulsión de leche (Linzell, 1963).

La especial estructuración anatómica de la glándula mamaria del caprino que incluye la presencia de grandes cisternas, permite que buena parte del contenido de leche almacenado en el interior de la glándula pueda ser evacuado en forma pasiva, es decir, sin un proceso de contracción. Ambas situaciones se suman ya sea al momento del ordeño o durante el proceso de amamantamiento por parte de la cría, permitiendo el correcto vaciamiento de la glándula.

Así mismo se ha demostrado que la presencia de situaciones dolorosas a nivel de la glándula, o bien de tipo perturbador ambientales, provocan en la cabra la descarga de catecolaminas, sustancias éstas que provocan la inhibición del reflejo de eyección de la leche, tanto a nivel central hipotalámico, como

periférico mamario. La disposición anatómica antes señalada, permite que este efecto inhibitorio sea en la cabra de menor cuantía que en otras especies.

- **LACTANCIA EN CAPRINOS**

En las cabras lecheras, la lactancia requiere de cuidadosa alimentación para permitir una producción adecuada y evitar que la cabra resista de malnutrición. En este caso es necesario aumentar el contenido proteico, utilizando complementos alimenticios como bloques de urea, sales minerales y vitaminas para que el animal pueda utilizar eficientemente el heno y los desechos de cosecha (Meneses, 2012; Jimeno *et al.*, 2003).

La producción lechera de una cabra es de 0.5 litros/día en cien a 120 días de lactancia. No obstante, con razas especializadas en sistemas intensivos se obtienen 2.5 litros/día en 8 meses de lactancia (Bidot, 2013).

- **Factores que Influyen la producción láctea en caprinos**

- **Época del Parto:**

Este factor incrementa su impacto, sobre la producción, según el grado de adaptación de las diferentes razas al medio ambiente y al sistema de manejo que se utiliza. En general se describe que este factor puede influenciar entre 5% y 35% de la variación total (Rooningen, 1964; Singh *et al.*, 1970; Steine, 1977).

La gran variación está dada por la coexistencia de una serie de fenómenos que se suman en este efecto estacional (Gall, 1986).

Así las hembras que paren en los meses de invierno y primavera, en el hemisferio norte, producen un 30% más de leche que aquellas que lo hacen en otra época del año. Mavrogenis *et al.* (1984).

Es indudable que los factores ambientales cobran una gran importancia, así la humedad y temperatura (Larson, 1978), cantidad de lluvias, velocidad del viento, horas luz (Sands y McDowell, 1978), presentan una alta y positiva correlación con la producción de

leche. Muchas de estas interacciones se establecen por la vía de la curva de pastos y forrajes existentes.

Debe señalarse que según Linzell (1972), cabras que fueron mantenidas en un régimen artificial de luz y alimentación, en confinamiento permanente, presentaron mayores producciones en verano que en invierno, lo que significaría la participación de mecanismos intrínsecos del animal y propios de su biología.

▪ **Número Ordinal del Parto:**

En virtud de la notoria influencia hormonal y desarrollo que alcanza la glándula mamaria durante la preñez, a lo que se une el efecto residual en cuanto al número de alvéolos mamaris desarrollados en gestaciones sucesivas y que no involucionan, este es uno de los factores de mayor influencia en la producción de leche.

Según Rooningen (1964), este factor y la edad serían los responsables del 34,8% de las variaciones observadas en la producción de leche, determinando además que en general la primera lactación corresponde al 80% de la segunda.

En general las diversas razas caprinas presentan sus mayores producciones entre la tercera y cuarta lactación (Dickinson y King, 1969).

Las razas rústicas parecen presentar sus mayores producciones lácteas en forma más temprana, que en las razas seleccionadas para leche. (Gálmez *et al.*, 1987).

▪ **Tipo de Parto:**

Independientemente del número ordinal del parto, un factor que influye positivamente en la producción lechera que se alcance, es el número de crías al parto. Haydn *et al.*, (1979), señalan la presencia de una directa y estrecha correlación entre la producción de leche y

la masa placentaria expresada en gramos, atribuyendo dicho efecto a la mayor concentración de lactógeno placentario.

Se ha establecido, en raza Malagueña, que al igual que ocurre con el número de la lactación, se presentan diferencias significativas en cuanto a producción láctea, según se trate de partos simples, dobles y triples, alcanzando la mayor producción valores de entre 30 a 70 litros totales por cría, según la lactación que se trate. (Subires *et al.*, 1987 y 1988).

▪ **Edad al Parto.**

La edad tiene un efecto importante en la producción de leche. Roonigen (1967), estimó que el 26,9% de la variación total de la producción de leche era atribuible a este factor.

Diversos autores han estimado que la mayor producción se alcanza entre los 30 a 50 meses de edad (Kennedy *et al.*, 1979); 48 meses (Simmons, 1937); 34 a 38 meses (Iloese *et al.*, 1980); y entre 37 y 42 meses (San Fiorenzo, 1957). Este factor varía notoriamente según la raza de la que se trate. La edad influye también en la persistencia de la lactación, demostrándose que luego de siete años ella se acorta en relación a lactaciones anteriores.

▪ **Alimentación y producción láctea en caprinos.**

La alimentación es un factor limitante de la producción láctea y por lo tanto esta puede ser alterada por todos los componentes nutritivos, como son principalmente la energía y proteínas e indirectamente por vitaminas y minerales. La influencia de la alimentación no sólo está referida a la mayor o menor cantidad de leche que se produzca, sino también a las alteraciones en su composición y en la persistencia de la lactancia.

La hembra caprina difiere de otros rumiantes por su capacidad para ingerir un gran volumen de alimentos y en particular forraje. Según Morand *et al.* (1980), ella puede consumir el doble y más de

alimento por unidad de peso que las vacas y producir proporción altamente un mayor volumen de leche.

En relación a una óptima producción de leche diversos autores han determinado la necesidad de consumo de forraje, estimándola en 4 kilos de materia seca por cada cien kilos de peso vivo (French, 1970), aunque se reconoce que la ingesta de materia seca está estrechamente relacionada con la calidad del alimento por el sexo del animal, la temperatura y otros factores del medio ambiente, (Boza, 1983).

En la cabra la mayor ingesta diaria y su alta producción por unidad de peso vivo, se explicaría por la presencia de una tasa metabólica más alta. Así a igual cantidad de nutrientes la cabra produce más leche que la vaca, ello como fruto de una mayor utilización del alimento, 35% versus 31% del alimento consumido en cabra y vaca respectivamente; además la cabra es menos exigente en su manutención 33% versus 50%, pero su gran consumo le obliga a un mayor gasto en la digestión y metabolismo, 32% versus 19%. (Sharma, 1982).

La importancia del contenido de fibra cruda en la dieta ha sido confirmada por los trabajos de Sauvant y Morand. (1976), quien encuentra una correlación negativa entre producción de leche y contenido en fibra bruta del forraje.

El menor contenido en proteína de la dieta repercute negativamente en la producción de leche, estimándose que su concentración debe ser entre 13 y 16% en relación a la materia seca (Singh y Migdal, 1982).

La ingesta de energía metabolizable es el factor alimentario que está más positivamente relacionado con la producción y composición de la leche. Sauvant y Morand (1976), encuentran una correlación entre ambos factores que fluctúa desde 0,752, al comienzo de la lactancia a 0,873 a las 24 semanas de la misma.

En la segunda mitad de la lactación y durante el período seco, la cabra al igual que otras especies lecheras almacena reservas de lípidos, proteínas y minerales, con el fin de utilizarlos durante el período crítico referido a la última etapa de la gestación, parto e inicio de la siguiente lactación. Después del parto se produce una baja en el apetito de las hembras, que si se mantiene es causa de descenso rápido de la producción y una escasa persistencia de la lactación, en rebaños alimentados en forma inadecuada (Agraz, 1981).

La capacidad de la cabra lechera para amortiguar las variaciones en los requerimientos de producción durante el curso del año y de adaptarse a las diferentes condiciones climáticas y de manejo, sugiere claramente que es un animal posible de utilizar con pleno éxito en sistemas de producción extensiva.

Requerimientos nutritivos de las cabras lecheras.

La información relacionada a los requerimientos nutritivos de las cabras lecheras son bastante más limitados de los que existen para ovinos y bovinos de carne y leche, debidos, principalmente, a que la cantidad de investigadores y fondos de investigación para el rubro siempre han sido escasos. La mayoría de los antecedentes provienen del INRA de Francia, MAFF del Reino Unido y NRC de USA. Sin embargo, varios de estos antecedentes son bastante antiguos y no se han introducido nuevas recomendaciones durante largos períodos de tiempo, a diferencia de lo ocurrido con las recomendaciones para vacunos de leche y carne y ovinos. Los requerimientos en términos de nutrientes se especifican a continuación:

a) Necesidades de energía.

Las necesidades de energía de las cabras están determinadas por los requerimientos de mantención, producción de leche, aumento de peso y estado de gestación. Los requerimientos de mantención son proporcionales al peso vivo y también dependen del nivel de

actividad. Por esta razón, éstos son bastante diferentes si se trata de animales en pastoreo en sistemas intensivos, animales estabulados, o pastoreo en praderas naturales o de baja disponibilidad de forraje. Aunque no hay datos exactos, los requerimientos de mantención se deben aumentar en 25% cuando se trata de animales que pastorean praderas de buena calidad, en un 50% para praderas naturales o en condiciones de lomaje suave y un 75% cuando las cabras se mantienen en regiones montañosas y en praderas de secano con baja densidad de forraje. En general, la última situación descrita no es apta para mantener cabras lecheras.

Las necesidades energéticas para producción son proporcionales a la producción de leche y también dependen del contenido de materia grasa de ésta. Las necesidades de energía aumentan con los incrementos en producción de leche y también suben a medida que los animales tienen mayor peso vivo. Los requerimientos energéticos para aumento de peso deben considerarse especialmente después del tercer mes de producción, para que la cabra recupere su condición corporal. En general, se debe tender a aumentar 1 kg de peso vivo mensual, lo cual se logra con un aporte energético aproximado de 20% de los requerimientos de mantención, (Jhan y Cofré, 2001).

b) Necesidades de proteína

Las necesidades de proteína también están relacionadas a los requerimientos de mantención, producción y gestación. Al igual que las necesidades energéticas, éstas aumentan a medida que se incrementan los pesos vivos y el nivel productivo. Aunque en cabras existen pocos datos experimentales respecto a la respuesta a diferentes calidades de proteína, por los antecedentes que existen para vacas lecheras, la calidad de la proteína debe ser un factor a considerar cuando se aumentan los niveles productivos. Antecedentes de alimentación de vacas lecheras, indican que hay respuesta a la calidad de la proteína que escapa la fermentación

ruminal en vacas de alta producción. Ejemplos de proteínas que escapan la degradación ruminal son harina de pescado, soya tostada, subproductos de destilería, etc. En términos aplicados, las raciones de cabras lecheras con producciones superiores a los 3 L/día debieran suplementarse con fuentes de proteína de baja degradabilidad ruminal, como, por ejemplo, harina de pescado. (Jhan y Cofré, 2001).

c) Necesidades de minerales

Los minerales son elementos esenciales para obtener una adecuada respuesta en producción animal, ya que son necesarios para casi todos los procesos vitales del organismo. Aunque desde el punto de vista del costo total de la alimentación, la proteína y energía significan sobre el 90% del costo total de la ración, los minerales generalmente no significan más del 5%. Sin embargo, una falta de uno o más minerales puede significar una baja importante en productividad y, por lo tanto, una baja significativa en los ingresos. Cuando los animales se alimentan en base a forrajes y concentrados, es necesario suplementar con minerales y vitaminas para lograr una adecuada respuesta animal, ya sea en producción de leche o aumento de peso. A medida que los niveles productivos se incrementan, la suplementación con minerales para obtener una ración balanceada es más difícil. Esto se debe, principalmente, porque los requerimientos aumentan con los mayores niveles productivos. Las funciones de la mayoría de los minerales en general son bastante conocidas. Sin embargo, las necesidades o requerimientos no se conocen con certeza. Además, la disponibilidad de las diferentes fuentes de minerales y el conocimiento de las interacciones que se producen entre los minerales es bastante limitada. Las interacciones entre minerales se producen ya que los excesos de algunos afectan la absorción de otros. Un buen ejemplo de esto es el efecto de altos niveles de potasio sobre la absorción de magnesio, y a veces la deficiencia de magnesio se produce no por una falta de magnesio en

la ración, sino por un exceso de potasio en la misma. En los microelementos, la absorción de cobre disminuye con altos niveles de molibdeno y azufre en la ración, (Jhan y Cofré, 2001).

Se requiere de mucha investigación para conocer estos factores, por lo que constantemente hay importantes innovaciones en estos aspectos, especialmente en lo relacionado con microelementos. Los minerales generalmente se dividen en dos grupos:

1. Macroelementos. Son los que se requieren en cantidades mayores, ya que están presentes en los tejidos en mayor concentración. Entre éstos se incluyen el calcio, el fósforo, el magnesio, el sodio, el cloro, el potasio rementan los pesos vivos y los niveles productivos de las cabras. y el azufre. Estos elementos se agregan a razón de gramos por animal al día.

2. Microelementos. También se mencionan como elementos trazas. Son aquellos que se requieren en pequeñas cantidades, ya que están en los tejidos en bajas concentraciones. Entre éstos se incluyen el hierro, el cobalto, el cobre, el manganeso, el zinc, el yodo, y el selenio. Además, hay otros elementos tales como flúor, arsénico, níquel y plomo, que son esenciales para algunas especies. Sin embargo, no tienen importancia en la formulación de raciones comúnmente usadas en los rumiantes.

Los requerimientos de minerales, así como los niveles de toxicidad, dependen de la edad, nivel de producción y de la especie. Hay diferencias importantes entre especies. Es así como el nivel en que se observan síntomas de toxicidad de cobre en ovejas es de 10–20 mg de cobre/kg de materia seca consumida, mientras que los vacunos toleran hasta cien mg de cobre/kg de materia seca.

Hay información que indica que las cabras toleran niveles de cobre mayores que las ovejas. Debido a estas diferencias entre las especies, sólo cuando no se tiene información se puede hacer alguna

extrapolación entre cabras y vacunos; sin embargo, se debe tener presente que las diferencias pueden ser importantes.

La definición de los aportes de minerales en forrajes y concentrados también presenta inconvenientes por la gran variabilidad que existen entre épocas del año y tipos de suelo, como así también la variación en disponibilidad para el animal. Se reconoce que la mejor forma de determinar la adecuada nutrición mineral es con el muestreo de tejidos animales. El tejido o fluido a muestrear depende del mineral.

Los requerimientos minerales de cabras lecheras no están bien definidos y, en general, existe menos información que para el caso de ovinos y vacunos de leche y carne. Como en otros rumiantes, se debe suministrar a las cabras los otros macroelementos como magnesio, potasio, sodio, cloro y azufre. Además, se debe considerar el suministro de microelementos como hierro, cobalto, cobre, manganeso, zinc, yodo y selenio, (Jhan y Cofré, 2001).

Racionamiento

La forma de racionar los alimentos también es de importancia en las cabras lecheras. Hay que tener en cuenta que las cabras tienen una alta capacidad de seleccionar alimentos la cual es mayor que los vacunos y ovinos. Cuando se suministra heno se debe procurar entregar diariamente una cantidad que puedan consumir los animales, de lo contrario se producirá una elevada selección y no se consumirá el material de menor calidad. Se deben retirar periódicamente los excedentes idealmente en forma diaria, pero a lo menos 3 veces por semana. Esto evita la acumulación de material de mala calidad y el desarrollo de hongos en el sobrante.

El concentrado se debe suministrar, a lo menos, en dos raciones diarias para evitar un exceso de consumo en un período corto, ya que esto puede causar cuadros de acidosis subclínica. Además, el suministro parcializado del concentrado produce un mejor aprovechamiento de éste. Cuando los animales tienen acceso a

pastoreo durante el día y se mantienen en galpón durante la noche, se recomienda suministrar heno durante la noche. El concentrado en el caso de los animales en lactancia se puede proporcionar en la sala de ordeña, la mitad en cada ordeña. Para los chivos y chivas que no se ordeñan, el concentrado se puede entregar en la mañana antes de la salida al pastoreo y luego en la tarde al estabularse, (Jhan y Cofré, 2001).

Alimentación en pastoreo

Sin duda la forma más económica para alimentar a los animales es en pastoreo. En el caso de las cabras lecheras la calidad de los cercos es fundamental ya que son mucho más difíciles de manejar en pastoreo que los vacunos y los ovinos. Las cabras no respetan el alambre de púas, y el cerco eléctrico sólo es respetado si está en óptimas condiciones de operación. Los cercos de malla son el ideal. Sin embargo, por su costo, en general se recomienda colocar el cerco perimetral de malla de 1,5 m y luego algunas divisiones internas como son los caminos en malla de 1 m. El resto de las divisiones internas que son necesarias para realizar un pastoreo rotativo pueden ser con cerco eléctrico de 2 ó 3 hebras. Éste debe mantenerse en perfecto estado de funcionamiento para que lo respeten los animales. Es conveniente tener un probador de voltaje de manera de asegurarse el buen funcionamiento y aislación del cerco eléctrico.

El pastoreo se debe realizar en un esquema rotativo para mantener una buena calidad del forraje y evitar la proliferación de parásitos intestinales. Para los animales lactantes se recomienda, a lo menos, mantener 3–5 potreros de manera que se mantengan en el mismo potrero como máximo 4–7 días. Para la pradera de trébol blanco ballica perenne es recomendable permitir un rezago de 18–24 días, dependiendo de la época del año. El período menor es durante la primavera y el mayor durante el verano. Las cabras son animales altamente selectivos, y en el caso de la pradera de trébol blanco

ballica perenne, prefieren la ballica en detrimento del trébol. Por ello es normal que en una pradera de esta mezcla se produzca un predominio del trébol, debido a la selección que realizan las cabras. Entonces, es recomendable utilizar vacunos en algunos pastoreos para que consuman el trébol y, además, uniformar la pradera de las especies que no utilizan las cabras. Cuando el material no pastoreado se incrementa es posible utilizar caballos en una alta carga para disminuir el tamaño del forraje no consumido (Jhan y Cofré, 2001).

Forrajes conservados.

Las cabras en general consumen bien todo tipo de forrajes conservados. Comúnmente se suministra heno, sin embargo, consumen en forma adecuada ensilajes de maíz y avena vicia. El suministro de heno presenta la ventaja que el sobrante no consumido no se deteriora entre los forrajeros y se pueden retirar las sobras con menor frecuencia. Cuando se suministra ensilaje se debe eliminar el sobrante en forma frecuente, en lo posible en forma diaria, de manera de evitar el desarrollo de hongos en el residuo no consumido. Cuando se suministra ensilaje de maíz, es importante preocuparse del balance proteico, ya que este forraje es deficiente en proteína. En ese caso debe incluirse en la alimentación un suplemento proteico, o suministrar un concentrado con un mayor contenido de proteína.

Concentrados

Para lograr una producción adecuada de leche, además de la pradera o forraje de excelente calidad, las cabras deben recibir una suplementación con concentrados. Dependiendo de la calidad del forraje, el concentrado debe contener de 2,9 – 3,1 Mcal de energía metabolizable y 15–18% de proteína cruda. Durante primavera-verano, cuando los animales están en una pradera de buena calidad o reciben heno de alfalfa de buena calidad, el contenido de proteína del concentrado puede ser de 14-15%. En cambio, si parte importante de

la ración la constituye el ensilaje de maíz el concentrado debe contener 18-20% de proteína.

Se recomienda suplementar alrededor de 0,15 - 0,25 kg de concentrado por litro de leche producido. A una cabra que produce 2 L diarios de leche, debe suministrársele 0,3 a 0,5 kg de concentrado al día (Jhan y Cofré, 2001).

2.2 Antecedentes de Investigación

2.2.1 Análisis de tesis

Evaluación Productiva y Reproductiva de la Raza Caprina Saanen (*capra hircus*), bajo condiciones de crianza estabulada en la Irrigación El Cural – Arequipa. (CÁRDENAS, 2003).

Se diseñó un trabajo de investigación con el objetivo principal de evaluar productiva y reproductivamente a la raza caprina Saanen bajo condiciones de crianza estabulada en la Irrigación El Cural, localizada en el distrito de Tiabaya y ubicada a 2340 metros sobre el nivel del mar a una latitud sur de 16° 28' 30" y a una longitud oeste de 71° 32' 50". La evaluación productiva consideró la producción de leche por campaña, y la producción mensual, los parámetros reproductivos evaluados comprendieron, intervalo entre partos, tasa de preñez, índice de prolificidad y tiempo de la gestación. Los datos obtenidos fueron evaluados a través de las medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Se halló una producción por campaña de 767.17 Kg/campaña, el periodo de lactancia fue de 9 meses para todos los animales en estudio. El intervalo entre partos fue de 330 días en promedio, La tasa de preñez hallada es de 85.71%, el índice de prolificidad encontrado es de 1.71 crías por parto y el tiempo de gestación hallado es de 149 días. De acuerdo a los resultados de este estudio observar que la adaptabilidad de esta raza a las condiciones de nuestra región son adecuadas, lo que se ha demostrado por los niveles de producción y el apropiado desempeño reproductivo %.

Biometría de la Ubre de Cabras la Raza Saanen y cruza Saanen con Anglo Nubia – Arequipa. (QUEQUEZANA, J. 2007).

Dicho trabajo de investigación, se llevó a cabo en el Fundo “El Rebaño”, ubicado en la irrigación El Cural, distrito de Tiabaya, Arequipa. La finalidad del presente trabajo de investigación es contribuir al conocimiento de la biometría de la ubre de cabras de la raza Saanen y la cruza Saanen x Anglo Nubia, utilizándose 16 cabras en similares condiciones de crianza, alimentación y manejo, de las cuales 9 eran cabras de la raza Saanen y 7 cabras de la cruza Saanen x Anglo Nubia.

Los promedios generales de las medidas biométricas que tuvieron diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$), fueron: Anchura del Pezón 2.49 ± 0.36 cm.; Producción promedio de Leche 2.20 ± 0.42 kg. . Los promedios que no tuvieron diferencia estadística significativa ($p \geq 0.05$), fueron: Edad 3.45 ± 0.94 años; Peso 49.10 ± 8.08 kg.; Alzada 71.66 ± 2.77 cm.; Profundidad de Ubre 21.46 ± 2.8 cm.; Distancia de la Ubre al suelo 31.34 ± 2.9 cm.; Longitud de Ubre 18.74 ± 3.05 cm.; Longitud de Pezón 3.79 ± 0.72 cm.; Distancia del Pezón al suelo 28.79 ± 2.37 cm.; Perímetro del Pezón 7.48 ± 1.17 cm.; Angulo de inserción del Pezón 33.59 ± 15.52 grados; Distancia entre Pezones 7.52 ± 2.43 cm..

Los resultados de las observaciones no mensuradas, fueron: Inserción abdominal de Ubre, en raza Saanen fue intermedia, en la cruza Saanen por Anglo Nubia fue intermedia y extremadamente ajustada; Inserción posterior de Ubre, en la raza Saanen y en la cruza Saanen por Anglo Nubia fue ancha intermedia, Largo de Ubre, en la mayoría de cabras de la raza Saanen fue media, en la cruza Saanen por Anglo Nubia fue media y largo. Las correlaciones de producción lechera con las diferentes medidas biométricas en la raza Saanen fueron: Correlaciones media alta: Profundidad de Ubre (0.49cm, Perímetro del Pezón (0.65) cm, Distancia entre Pezones (0.56) cm. Las correlaciones media baja: Longitud Ubre (0.25) cm, distancia de ubre al suelo (0.15) cm, Longitud de Pezón (0.18) cm, Anchura de Pezón (0.42) cm. Las correlaciones bajas: Distancia de Pezón al suelo (0.02) cm, Angulo de inserción del Pezón (0.08) grados. Las correlaciones de producción lechera

con las diferentes medidas biométricas en la craza Saanen * Anglo Nubia fueron: Correlaciones media alta: Angulo de inserción del Pezón (0.47) grados, distancia entre pezones (0.49) cm. Las correlaciones media baja: Longitud de ubre (0.21) cm, distancia de pezón al suelo (0.29) cm, perímetro de pezón (0.16) cm, distancia de ubre al suelo (0.35) cm, longitud de pezón (0.39) cm, anchura de pezón (0.30) cm. Las correlaciones bajas: Profundidad de ubre (0.14) cm.

Evaluación de los Principales Componentes de la Leche en Caprinos (*capra hircus*) de la Raza Saanen y craza Saanen por Anglo Nubia. (DIAZ, 2007)

Durante un período de doce semanas, se evaluaron diez caprinos (*Capra hircus*) hembras en lactación divididas en dos grupos de tratamientos, cinco de la raza Saanen y cinco de la craza Saanen por Anglo Nubia. Los caprinos pertenecen al establo “El Rebaño” ubicado en la irrigación el Cural distrito de Tiabaya, Provincia de Arequipa, geográficamente ubicado a 2 340 m.s.n.m. a una latitud sur $16^{\circ}28'30''$ y una longitud oeste de $71^{\circ}32'50''$.

Los objetivos del presente estudio fueron, determinar la composición química de la leche de la raza Saanen y la craza de Saanen por Anglo Nubia y evaluar la composición físico – química y establecer la relación de la leche caprina con los componentes químico y sólidos totales obteniendo los siguientes resultados. SAANEN: Grasa $4.71 \pm 0.66\%$, Proteína $3.54 \pm 0.67\%$ Lactosa $4.26 \pm 0.27 \%$, Sólidos Totales $13.17 \pm 1.10\%$ CRUZA Grasa $4.53 \pm 1.33\%$, Proteína $3.91 \pm 0.68\%$, Lactosa $4.45 \pm 0.42\%$, Sólidos Totales $14.15 \pm 1.72 \%$. Al análisis de varianza se determinó que existe diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre los componentes de la leche de la raza Saanen y la craza Saanen por Anglo Nubia a excepción del componente grasa. Los valores obtenidos de sólidos totales para la leche de caprinos evaluados, muestran ser altos para raza Saanen ($13.17 \pm 1.1048\%$) y la craza Saanen por Anglo Nubia ($14.15 \pm 1.7231 \%$), estando a favor de la craza Saanen por Anglo Nubia. Dado que la leche de cabra (*Capra hircus*) presenta valores más altos en grasa, proteína, lactosa y sólidos totales que la leche del vacuno, se recomienda realizar trabajos de

investigación que sirvan para la utilización de esta leche como mejorador de los tenores % de los sólidos totales.

2.2.2 Análisis de trabajos de investigación

Índice de Persistencia y descripción de los Primeros 100 días de la Curva de Lactancia de Cabras Saanen primíparas y multíparas mantenidas en confinamiento. GARCÉS *et al.* (2004).

Se realizó un estudio para describir la producción de leche durante los primeros cien días de lactancia en un rebaño de cabras Saanen en confinamiento, divididas en dos grupos de acuerdo a su número ordinal de partos (Grupo I: primíparas; Grupo II: multíparas). Se evaluó la leche producida en el período en base a controles semanales y se calculó la producción individual promedio del rebaño completo, producción individual promedio para cada grupo, puntos máximos y mínimos de producción e índice de persistencia (IP). Para determinar diferencias estadísticas entre ambos grupos se utilizó ANDEVA. La producción individual promedio de leche fue $244,2 \pm 13,9$ L y $272,2 \pm 13,3$ L para las cabras primíparas y para las multíparas, respectivamente. El peak alcanzado para el grupo primíparas fue $2,68 \pm 0,15$ L (6a semana post-parto) y para el grupo multíparas fue $2,94 \pm 0,14$ L (10a semana post-parto). El punto mínimo de producción alcanzado fue $2,30 \pm 0,16$ L y $2,65 \pm 0,20$ L para el grupo I y II respectivamente. En ambos grupos la producción mínima se produjo en la 14a semana post-parto. La producción de leche en las del grupo II fue mayor que las del grupo I ($P < 0,05$). El IP para el grupo de las primíparas fue $-18,5 \pm 9,2$ y para las multíparas $-10,7 \pm 13,4$ ($P > 0,05$).

Producción de Leche de Cabra y duración de la Lactancia de los genotipos Nubia, Saanen y Toggenburg en condiciones de pastoreo restringido y suplemento con concentrado. BIDOT (2013).

Con el objetivo de evaluar la producción de leche de cabra de los genotipos Nubia, Saanen y Toggenburg en condiciones de pastoreo restringido y suplemento con concentrado, se trabajaron un total de 30 hembras de los genotipos de cada raza, con doble ordeño, a las 6 a.m. y 5 p.m. durante el

período de lactancia. Las cabras alojadas en naves divididas en apriscos, salían a pastoreo limitado entre las 9 a.m. y a 15 hrs. En las naves los animales disponían de agua a voluntad, en los comederos se les proporcionaba heno y 0.5 kg de concentrado/animal/día por animal, ninguna hembra estuvo lactando sus crías. Se analizó la producción de leche, expresado en Kg por lactancia, la duración de la lactación en días por genotipo, el promedio diario de producción de leche en Kg, el porcentaje de grasa de leche durante la lactancia, la ganancia de peso semanal por genotipo, y el contenido graso mensual de la leche en el laboratorio de nutrición animal. Se constató una mayor producción de leche por lactancia en los genotipos Saanen y Toggenburg, significativamente diferente ($p < 0,05$) a la producción de leche de la raza Nubia. De igual forma, resultó mayor ($p < 0,05$) el porcentaje de grasa encontrado en la leche de las cabras Nubia que en los otros dos genotipos. La producción de leche diaria media fue de 2.95, 3.40 y 3.32 Kg para las Nubia, Saanen y Toggenburg, respectivamente. La producción total por lactancia fue ($p < 0.05$) con 613, 765 y 760 Kg en el orden significativo de las hembras Nubia, Saanen y Toggenburg. La duración de la lactación no varió significativamente entre los tres genotipos estudiados en el orden de 215, 228 y 235 días para las Nubia, Saanen y Toggenburg. Se encontró que los tres grupos de cabras estudiados tienen aceptable producción de leche, y contienen un porcentaje de grasa aceptable para el consumo como leche fresca y/o para otro uso en derivados lácteos.

Estimación de las relaciones Genéticas entre Razas Caprinas españolas y criollas utilizando Micro satélites. AZOR *et al.* (2008).

Se han analizado genéticamente tres poblaciones caprinas Criollas de Perú, México y Chile utilizando marcadores de ADN de tipo micro satélite y se han comparado con las razas españolas Murciano Granadina y Malagueña. Se ha encontrado un número medio de alelos por locus similar en todas las poblaciones (7,3) excepto la población Criolla Chilena que ha mostrado un valor de 5,1, siendo ésta la que ha presentado el valor inferior tanto de heterocigosidad observada (H_o) (0,53) como de esperada (H_e) (0,59),

habiendo sido la Criolla Peruana la que ha presentado los mayores valores (0,70 y 0,71 respectivamente). Se ha encontrado un escaso nivel de diferenciación genética entre las poblaciones ($F_{ST} = 0,069$) siendo las diferencias encontradas debidas a los individuos como consecuencia al cruzamiento indiscriminado con otras razas. La población caprina Criolla de Perú es la que más se aproxima genéticamente a las 2 razas españolas analizadas, seguida de la Criolla Mexicana, por último la población criolla Chilena es la que presenta la mayor lejanía genética con el resto de poblaciones estudiadas.

Suplementación Post-parto en Cabras Criollas biotipo regional alimentadas en pastizal natural. Incidencia en la producción de leche. CHAGRA *et al.* (2007).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la suplementación con heno de alfalfa, heno de *Cenchrus ciliaris* y pasas de uva descarte en cabras criollas, alimentadas bajo un pastizal natural, sobre la producción de leche de las cabras. El ensayo se llevó a cabo durante los meses de septiembre-octubre, en el campo Experimental del INTA en la provincia de La Rioja, ubicado en el distrito ecológico del Chaco Árido, Argentina. Se utilizaron 33 cabras criollas adultas paridas en el mes de septiembre, las que estuvieron en pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno. Las mismas se distribuyeron al azar en tres tratamientos de 11 animales cada uno: T1 Heno de *Cenchrus ciliaris* “*ad libitum*”; T2 Heno de *Cenchrus ciliaris* “*ad libitum*” + 0,400 kg/animal/día de Heno de alfalfa + 0,200 kg /animal/día de pasas de uva descarte y T3 Heno de *Cenchrus ciliaris* “*ad libitum*” + 0,400 kg/animal día de pasas de uva descarte. La experiencia tuvo una duración de 60 días, con 10 días de acostumbramiento y 50 días de período de muestreo. La carga animal utilizada fue de 1 cabra/2 ha proporcional a 1 UG/11 ha. La producción láctea de las cabras fue medida en forma individual a través del método de la doble pesada. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA para un DCA. Se encontró una diferencia significativa en las variables medidas. Los tratamientos 2 y 3

produjeron aumentos en la producción de leche y menores pérdidas de peso vivo de las cabras.

Curva de Lactancia e Influencia del Número ordinal del Parto en Cabras Criollas Chilenas. PÉREZ *et al.* (1993).

El propósito de este trabajo fue analizar la producción láctea en cabras mantenidas en condiciones extensivas y verificar la influencia del número ordinal de parto sobre ella. Con este fin se controló un rebaño de 41 hembras distribuidas en 12, 19 y 10 animales de segundo, tercer y cuarto parto, respectivamente, todas ellas mantenidas sobre pradera natural mediterránea. La ordeña fue manual y una vez por día, realizándose dos controles semanales desde la 1a a la 28a semanas de lactancia; la producción diaria de leche se ajustó al modelo algebraico de Wood ($R^2=0.63$). No se encontraron diferencias significativas entre las hembras de segundo y tercer parto, pero ambas tuvieron una producción total significativamente mayor que las de cuarto parto ($p \leq 0,05$). La producción máxima de leche se produjo en la 4ta semana para las cabras de 3er y 4ta parto y en la 6a semana para las de 2º parto. La producción promedio diaria acumulada del rebaño fue de 92,57 kg durante el período controlado. El bajo nivel productivo del rebaño se debería a un déficit nutricional y a un deficiente potencial productivo del rebaño.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Localización del Trabajo

a. Espacial

La presente investigación se desarrolló en el Centro de Reproducción y Recría de Ganado Caprino ubicado en el distrito de Locumba, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna. Geográficamente ubicado en la latitud sur de $17^{\circ} 36' 49.85''$, de la línea ecuatorial y la Longitud Oeste $70^{\circ} 45' 44.48''$ del meridiano de Greenwich. Locumba tiene una altitud de 559 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 16.9°C , una de máxima 29.8°C y mínima de 13.1° . (Estación Meteorológica SENAMHI – Locumba, 2014).

b. Temporal

El acopio de información se desarrolló entre los meses de Marzo y Abril del 2015. La tabulación, evaluación y presentación de los datos y estadígrafos se realizó en los meses de Mayo a Junio del 2015.

3.1.2 Material Biológico

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se analizó y sistematizó la información de los Registros Productivos por ordeño, información levantada por el Centro de Reproducción y Recría de Ganado Caprino - Locumba. Dichos Registros corresponden a cabras Saanen y Mestizas, pertenecientes a criadores locales.

3.1.3 Materiales y Equipo de Campo

- Computadora portátil
- Tableta
- Cámara fotográfica

3.1.4 Materiales y Equipo de Escritorio

- Útiles de escritorio
- Computadora portátil
- Software de programa estadístico y de base de datos.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a. Tamaño de Muestra

Dada las características del presente estudio, se considerará toda la información registrada y por registrar en la base de datos del Centro de Reproducción y Recría de Ganado Caprino - Locumba, dicho registro comprende la información aproximada de 40 cabras Saanen e igual número de Mestizas, la misma que esta sistematizada en registros semanales y mensuales. Asimismo, los animales fueron agrupados por grupo genético y paridad. Se consideró el cuarto día como el de inicio del estudio. Los controles se realizaron a las 8:00 am.

b. Procedimiento de Muestreo

Se consideró a todos aquellos animales, diferenciados por grupo genético, que cumplían con el requisito de tener registros completos en un ciclo de lactancia consignada en la base de datos del Centro de Reproducción y Recría de Ganado Caprino – Locumba.

3.2.2 Métodos de la Experimentación

a. Metodología de la Experimentación

Una vez identificados los animales, éstos fueron distribuidos por grupo genético (Saanen y Mestiza) y por número ordinal de parto (primíparas y multíparas).

El registro de ordeño diario se realizó en forma manual y se realizó una vez por semana, y se cuantificó en una balanza electrónica con un rango de capacidad de 5 gramos hasta 5 kilogramos. El día de parto se consideró como el día 1 de lactancia. La cría permaneció con la madre en un corral individual los tres primeros días de vida, a fin de que pueda ingerir una cantidad suficiente de calostro.

Para la determinación del Índice de Persistencia se aplicó la siguiente fórmula propuesta por Dedková y Nemcová (2003).

$$IPp = [(\bar{y}_6 \cdot \bar{y}_{14}) \cdot (y_6 \cdot y_{14})] * 100$$

$$IPm = [(\bar{y}_{10} \cdot \bar{y}_{14}) \cdot (y_{10} \cdot y_{14})] * 100$$

Donde:

IPp: Índice de Persistencia para primíparas (IPp)

IPm: Índice de Persistencia para multíparas (IPm).

y_6 , y_{10} , y_{14} son las producciones individuales medias de leche de las semanas 6^a, 10^a y 14^a de lactancia y corresponden a las medias totales de las producciones de leche de la 6^a, 10^a y 14^a semanas de la lactancia. Todos los valores de producción de leche se expresaron en kilogramos.

Manejo y sistema de alimentación.

Los animales considerados en este estudio, fueron mantenidos en sistema de estabulación, el alimento fue proveído en comederos comunes y en forma *ad libitum* (ver anexo 3, fotografía 1), y este consistió en una mezcla de ensilado de maíz, heno de alfalfa y una mezcla de concentrado comercial (ver anexo 4).

b. Recopilación de la información

1) En el campo:

Mediante acopio de información de los registros existentes en el centro de reproducción y cría de caprinos.

Entrevistas con los productores y profesionales que laboran directamente con productores de la zona de estudio.

2) En la biblioteca

Biblioteca de la Universidad Católica de Santa María: revisión de bibliografía principal, revisión de trabajos de tesis y artículos de investigación.

3) En el laboratorio:

Mediante la tabulación y análisis de datos con el uso de hojas de cálculo y Software correspondiente.

4) En otros ambientes generadores de la información científica:

Por medio de Internet y especialistas del área local e internacional.

3.2.3 Variables de respuesta

1. Variables independientes

Grupo genético (Saanen y Mestiza)

Paridad (primíparas y multíparas)

2. Variables dependientes

Producción de leche (kg)

Índice de persistencia

3.3 Evaluación Estadística

3.3.1 Diseño Experimental

3.3.1.1. Unidades experimentales

Cada animal con registro de lactancia completa según grupo genético se consideró como una unidad de estudio, repetición u observación.

3.3.1.2. Diseño de grupos de estudio

Se consideró a cada grupo genético y la paridad como grupo de estudio comparativo (grupo).

3.3.1.3. Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el modelo lineal general (GLM) del paquete estadístico SAS V9.0 (SAS, 2002), en un análisis factorial 2 X 2, donde la variable dependiente fue la producción lechera media semanal y se consideró como variables independientes o factores, el número de paridad (primíparas vs. multíparas) y el

grupo genético (Saanen y Mestiza), asimismo, se analizaron los parámetros de la estadística descriptiva para cada factor.

El modelo matemático utilizado fue:

$$y_{ijkl} = \mu + P_i + R_j + P_i R_j + e_{ijkl}$$

Donde:

y_{ijkl} = Producción de leche (Kg/semana).

μ = efecto de la media poblacional

P_i = efecto de la i -ésima paridad.

R_j = efecto de la j -ésimo grupo genético

$P_i R_j$ = efecto de la Interacción del efecto de la i -ésima paridad y j -ésimo grupo genético.

e_{ijkl} = efecto del error experimental distribuido uniformemente.

Para detectar diferencias entre factores y niveles, se utilizó una prueba de promedios mínimos cuadrados, considerando un valor de 95% de probabilidad para determinar diferencias estadísticas significativas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Determinación y análisis comparativo de la producción semanal, mensual y acumulada de leche durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas en el distrito de Locumba – Tacna.

4.1.1. Producción semanal.

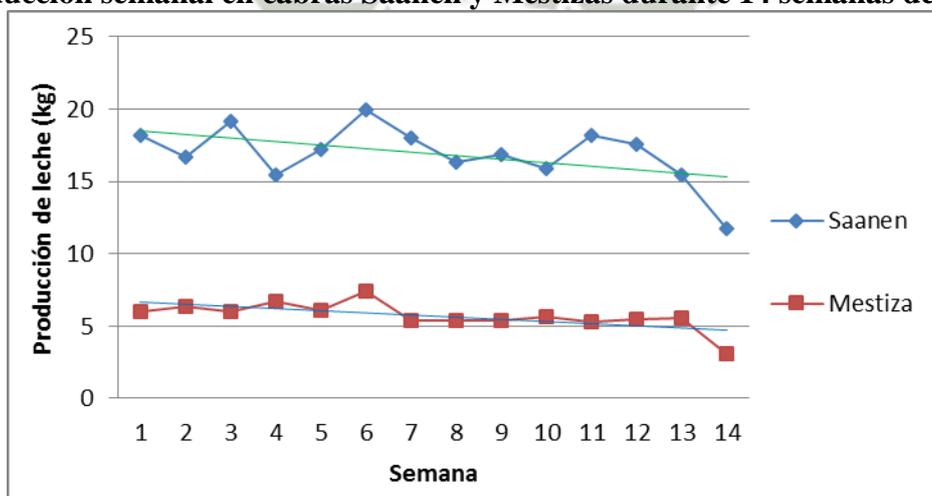
El cuadro N° 07 y gráfico N° 01 representan la producción de leche en kilogramos considerando los dos grupos genéticos estudiados en la zona de Locumba – Tacna. De acuerdo al análisis estadístico se aprecia que existe diferencia estadística significativa entre cada semana evaluada, considerando el día de control en la semana de evaluación, los resultados demostraron que las cabras Saanen son evidentemente superiores ($P < 0.05$) en todas las semanas evaluadas, en comparación a las cabras mestizas.

Cuadro N° 07
Producción promedio semanal en cabras Saanen y Mestizas en 14 semanas de Lactancia

Grupo Genético	Semana													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Saanen	18.16 ^a	16.66 ^a	19.17 ^a	15.47 ^a	17.18 ^a	19.99 ^a	18.00 ^a	16.31 ^a	16.91 ^a	15.93 ^a	18.17 ^a	17.53 ^a	15.42 ^a	11.78 ^a
Mestiza	6.00 ^b	6.38 ^b	6.03 ^b	6.69 ^b	6.06 ^b	7.46 ^b	5.42 ^b	5.41 ^b	5.37 ^b	5.61 ^b	5.33 ^b	5.48 ^b	5.56 ^b	3.09 ^b

Letras diferentes entre filas indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Gráfico N° 01
Producción semanal en cabras Saanen y Mestizas durante 14 semanas de lactancia



De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se aprecia que la máxima producción de leche se alcanzó entre la tercera (19.17 kg) y sexta semana (19.99 kg) para las cabras Saanen, respectivamente, así como en la cuarta (6.69 kg) y sexta semana (7.46 kg) para las cabras mestizas.

Para el caso de las cabras Saanen, la máxima producción registrada fue similar a los hallazgos de Garcés *et al.* (2004), quienes trabajando con esta raza en condiciones de estabulación en el norte de Santiago – Chile, hallaron 19.040 litros de leche en la semana séptima. El mismo autor menciona que el valor mínimo fue hallado en la semana catorce de evaluación, resultado similar al encontrado en este estudio.

El pico de lactancia se produjo en la sexta semana post-parto, y se podría considerar como temprano, ya que se ha reportado que comúnmente en cabras Saanen éste se alcanza entre la octava y la doceava semana post-parto (Gipson y Grossman, 1989; Majid *et al.*, 1994; Peris, 1994).

El momento en el cual se alcanzó el pico en el grupo de cabras mestizas, se asemejaría más al descrito para cabras criollas chilenas (Gálmez *et al.*, 1987; Pérez y Ferrando, 1993). Para el caso de las cabras Saanen en estabulación, otros estudios reportaron que las máximas producciones de leche se presentaron entre la 4ª y 9ª semana de la lactancia (Gipson y Grossman, 1990), datos similares al reportado por la presente investigación.

Respecto a la máxima producción para cabras criollas, Pérez *et al.* (1993) mencionan que ésta puede presentarse desde la tercera, cuarta o sexta semana postparto.

Chagra *et al.* (2007), indican que en cabras criollas argentinas sometidas a suplementación alimenticia presentaron la máxima producción a la segunda semana postparto con producción aproximadas de 0.80 kg de leche.

Considerando la producción diaria dentro de la semana, Candotti (2007), menciona que la producción lechera de una cabra mestiza alcanza aproximadamente a 0.5 litros/día en cien a 120 días de lactancia. No obstante, el mismo autor menciona que razas especializadas como sería el caso de la Saanen se puede obtener 2.5 litros/día

en 8 meses de lactancia, resultados parcialmente similares al reportado en esta investigación.

Con relación a la caída paulatina de las curvas hasta el término del estudio, Garcés *et al.* (2004) indican que ésta debería ser considerada normal, ya que se presenta un proceso de involución gradual de la glándula mamaria posterior al pico de la lactancia, caracterizado en las cabras por disminución en el número de células secretorias en la glándula mamaria, y la caída de la producción a lo largo de la lactación se verá fuertemente influenciada por la tasa de muerte celular (apoptosis) en la glándula lactante (Oliver *et al.*, 2001; Stefanon *et al.*, 2002).

De acuerdo a las diferencias en la producción entre ambos grupos genéticos, se evidencia que las cabras Saanen tienen una mayor especialización en comparación a la mestizas, debido posiblemente a que en estas cabras han intervenido razas tanto cárnicas como lecheras o doble propósito. Asimismo, los resultados obtenidos en el presente estudio son compatibles a los reportados por investigaciones anteriores, principalmente al reportado para la raza Saanen, por el contrario para el caso del grupo genético mestizo o mencionado como “criollo” por otros investigadores, es probable que la amplia diversidad genética o razas que influyeron en su conformación, originen diversas respuestas productivas influenciadas por el medio ambiente donde se desarrollan.

4.1.2. Producción Mensual

Con relación a la producción mensual en ambos grupos de cabras evaluadas, se observa que la máxima producción para cabras Saanen se alcanza en el segundo mes de producción (71.49 ± 0.22 kg) y para el caso de cabras mestizas se presenta en el primer mes de producción (25.10 ± 0.05 kg).

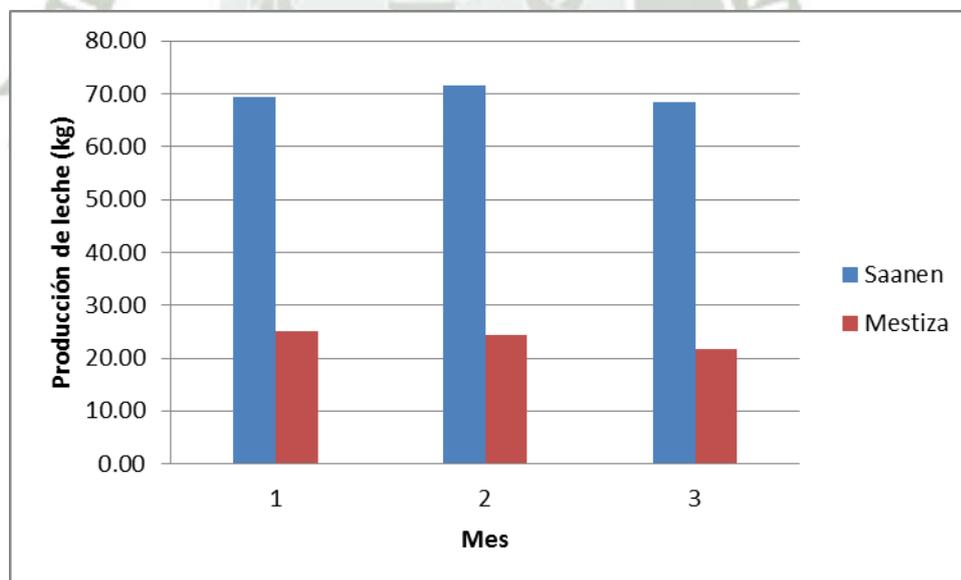
Cuadro N° 08
Producción mensual en Saanen y Mestiza en 3 meses de Lactancia

Grupo Genético	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Saanen	$69.47^a \pm 0.23$	$71.49^a \pm 0.22$	$68.53^a \pm 0.13$
Mestiza	$25.10^b \pm 0.05$	$24.35^b \pm 0.14$	$21.78^b \pm 0.02$

Letras diferentes entre filas denotan diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Gráfico N° 02

Producción mensual en Saanen y Mestizo en 3 meses de lactancia



Estos resultados son consistentes con estudios anteriores; al respecto *Garces et al.* (2004), hallaron la máxima producción en este mes, cuando realizaron un seguimiento a cabras Saanen en el norte de Santiago – Chile.

Cárdenas (2003), en un estudio que realizó en Arequipa – Perú, haciendo un seguimiento mensual a la producción de cabras Saanen, halló 52.44 kg al primer mes de producción, resultados similares al presente estudio, en el segundo mes encontró una producción promedio de 100.96 kg y 113.33 kg para el segundo y tercer mes, respectivamente. Dicho autor menciona que el pico de producción fue alcanzado en el cuarto mes de lactancia. Las diferencias entre ambos estudios obedecerían a diversos factores, entre ellos el limitado número de repeticiones del estudio mencionado (siete repeticiones), así como las diferencias entre las zonas agroecológicas de explotación, entre otros factores relacionados.

4.1.3. Producción Acumulada

El cuadro N° 09 y el gráfico N° 03, representan la producción acumulada durante los cien primeros días de lactancia para cabras Saanen y Mestizas. Para el caso de las cabras Saanen se registró una producción de 236.68 ± 0.28 kg y 79.88 ± 0.14 kg de leche para la mestiza, respectivamente.

Garces *et al.* (2004), hallaron un valor de 225,2 litros de leche en cabras Saanen valor que podría ser comparado a nuestro estudio, donde se registró un valor de 236.68 kg, para esta misma raza, en cabras del norte de Santiago – Chile.

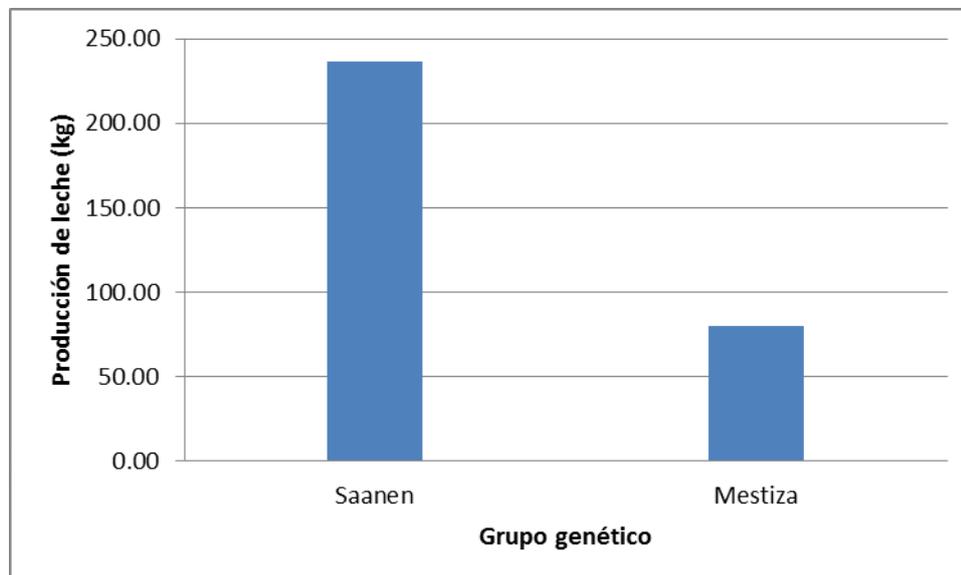
Cárdenas (2003), hallaron valores superiores en la producción de leche, en controles realizados hasta el tercer mes y las dos primeras semana del cuarto mes de producción, registrando 323.46 kg de leche, en un estudio realizado en Arequipa – Perú.

Cuadro N° 09
Producción acumulada en cabras Saanen y Mestizas en los cien primeros días de lactancia

Grupo Genético	Producción acumulada en cien primeros días de lactancia (kg).
Saanen	$236.68^a \pm 0.28$
Mestiza	$79.88^b \pm 0.14$

Letras diferentes entre filas denotan diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Gráfico N° 03
Producción acumulada en cabras Saanen y Mestizas en los cien primeros días de lactancia

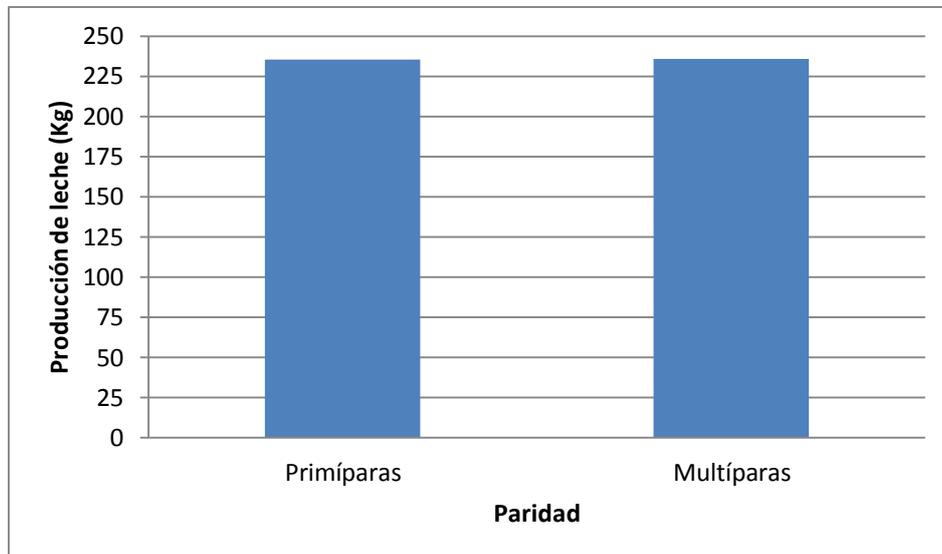


Cuadro N° 10
Producción acumulada en cabras Saanen considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia

Paridad	Producción acumulada en cien primeros días de lactancia (kg).
Primíparas	235.26 ^a ± 0.36
Múltiparas	235.72 ^a ± 0.28

Letras diferentes entre filas denotan diferencia estadística significativa (P<0.05).

Gráfico N° 04
Producción acumulada en cabras Saanen considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia



El cuadro N°10 y Gráfico N° 4, presentan la producción acumulada en cabras Saanen considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia, para el caso de primíparas se obtuvo un valor de 235.26 ± 0.36 kg de leche y 235.72 ± 0.28 para multíparas. Estos valores no presentaron diferencia estadística significativa.

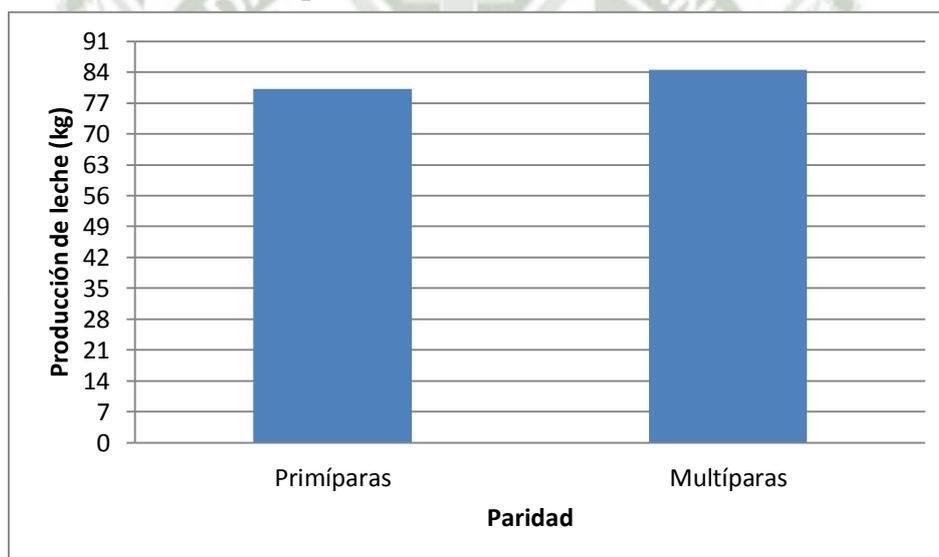
Respecto a estos resultados, otros investigadores reportaron que la mayor producción de leche es alcanzada por cabras multíparas en comparación a primíparas, en el presente estudio sólo se hallaron diferencias numéricas, de otro lado los trabajos realizados por García *et al.* (1986), Mourad (1992) y Wahome *et al.* (1994), hallaron un incremento en la producción láctea a medida que aumenta el número de parto en las hembras caprinas. Sin embargo, otros estudios realizados en cabras lecheras como la Raza Malagueña, mencionan que no se encontraron diferencias en la producción láctea hasta el quinto parto, en partos simples y dobles estos resultados son consistentes con la presente investigación (Subires *et al.*, 1988). Es probable que condiciones particulares de las hembras multíparas consideradas en este estudio no se hallaban en condiciones de expresar una adecuada respuesta productiva. Asimismo, es probable que este comportamiento siga una tendencia similar a la observada en otras razas de cabras lecheras.

Cuadro N° 11
Producción acumulada en cabras Mestizas considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia

Paridad	Producción acumulada en cien primeros días de lactancia (kg).
Primíparas	80.17 ^a ±0.14
Múltiparas	84.58 ^a ±0.18

Letras diferentes entre filas denotan diferencia estadística significativa (P<0.05).

Gráfico N° 05
Producción acumulada en cabras Mestizas considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia



El cuadro N° 11 y Gráfico N° 05, presentan la producción acumulada en cabras Mestizas considerando la paridad durante los cien primeros días de lactancia, para el caso de primíparas se obtuvo un valor de 80.17±0.14kg de leche y 84.58±0.18 para múltiparas. Estos valores no presentaron diferencia estadística significativa.

Estudios previos han sido consistentes con los hallazgos de esta investigación, Gálvez *et al.* (1987), en un estudio en cabras criollas chilenas, encontraron sólo

diferencias numéricas en la producción de leche, considerando la paridad. Estos investigadores encontraron que la máxima producción se observó en cabras del segundo parto y la menor fue encontrada en el primer parto (en el estudio se hizo el seguimiento a cabras de primero, segundo y parto), y al igual que en el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$)

4.2. Determinación y análisis comparativo del índice de persistencia de la producción láctea durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas en el distrito de Locumba – Tacna.

El cuadro N° 12 presenta el índice de persistencia de la producción láctea durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas. El índice hallado para cabras Saanen primíparas fue de -15.10 ± 3.56 y de -8.10 ± 8.30 para multíparas. En el caso de las mestizas el valor fue de -10.00 ± 7.24 para primíparas y -9.79 ± 2.62 para multíparas.

Cuadro N° 12
Índice de persistencia de la producción láctea durante los primeros cien días de lactancia en cabras Saanen y Mestizas.

Grupo/paridad	Saanen (IP±EE)	Mestiza (IP±EE)
Primíparas	-15.10 ± 3.56	-10.00 ± 7.24
Multíparas	-8.10 ± 8.30	-9.79 ± 2.62

IP: índice de persistencia (%); EE: error estándar.

Garces *et al.* (2004), trabajando con cabras Saanen hallaron valores de $-18,5 \pm 9,2$ para primíparas y $-10,7 \pm 13,4$ para multíparas, resultados parcialmente similares a los encontrados en esta investigación. El mismo autor indica que es necesario señalar que los valores encontrados para cabras Saanen están por encima de los obtenidos en cabras criollas (mestizas) (García *et al.*, 1986; Ferrando *et al.*, 1988; Pérez y Ferrando, 1993) demostrando así que la raza Saanen es muy especializada; asimismo, indica que aun cuando los IP de las cabras Saanen y de las criollas (mestizas) no deberían necesariamente ser comparables, principalmente por la gran heterogeneidad genética de las criollas (mestizas).

Para el caso particular de esta investigación, el índice de persistencia fue expresado en porcentaje como la diferencia de producción de leche desde la sexta semana de producción a la catorceava semana para el caso de cabras primíparas. De acuerdo a nuestros resultados observamos que en el caso de cabras Saanen primíparas, el porcentaje de declinación entre las dos semana evaluadas tomadas como parámetros del índice, correspondería al $-15.10 \pm 3.56\%$ y $-10.00 \pm 7.24\%$ para el caso de cabras mestizas. Asimismo, el índice de persistencia para multíparas correspondería a una declinación de -8.10 ± 8.30 y -9.79 ± 2.62 para cabras Saanen y mestizas, respectivamente.

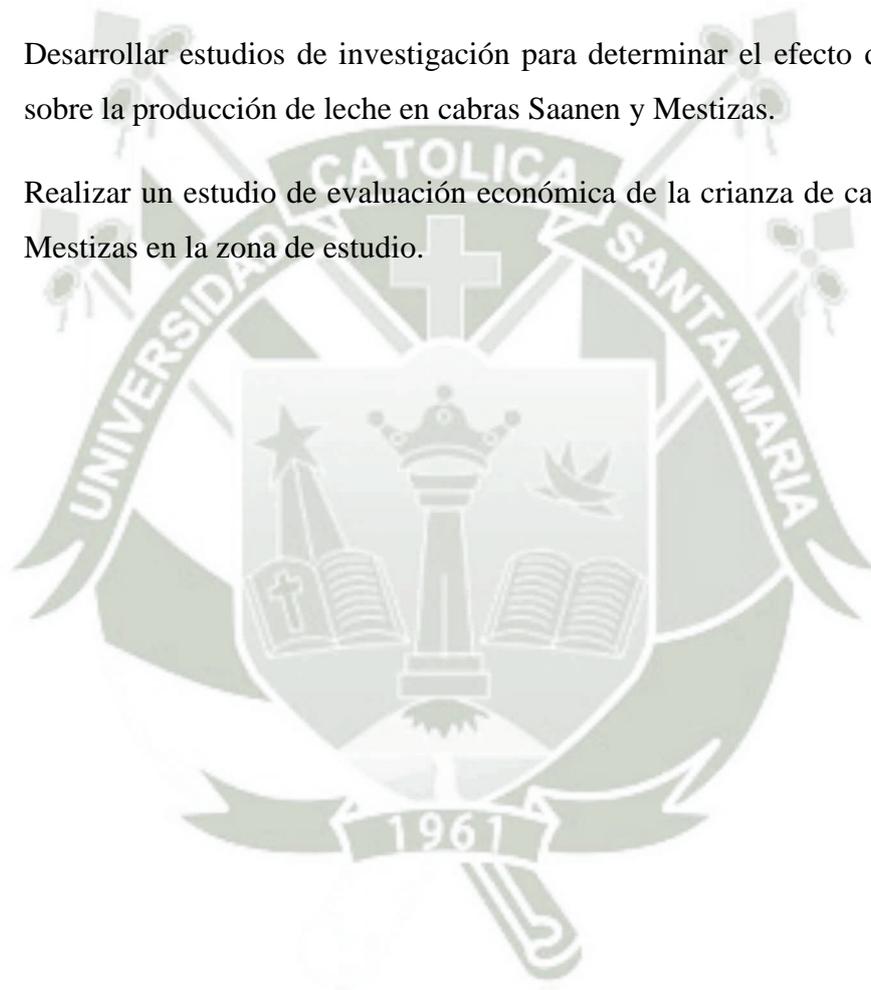
De acuerdo a los resultados podemos mencionar que las primíparas presentarían una menor persistencia o una mayor declinación en comparación a multíparas, estos hallazgos son consistentes a lo indicado por Garcés *et al.* (2003), quien menciona que la diferencia en producción promedio total no se debería al pico (punto máximo) alcanzado, sino a una mayor persistencia en las cabras multíparas.

V. CONCLUSIONES

- Con relación a la producción semanal de leche en cabras Saanen y Mestizas, se ha observado diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), considerando los dos grupos genéticos en cada semana evaluada. Considerando la producción mensual de leche en cabras Saanen y Mestizas, se registraron valores de 69.47 ± 0.23 , 71.49 ± 0.22 , 68.53 ± 0.13 kg de leche para el primer, segundo y tercer mes de producción para cabras Saanen, respectivamente. Para cabras Mestizas los valores correspondieron a 25.10 ± 0.05 , 24.35 ± 0.14 y 21.78 ± 0.02 kg de leche para el primer, segundo y tercer mes de producción en este grupo genético. En cuanto a la producción acumulada en las cabras Saanen se registró una producción de 236.68 ± 0.28 kg y 79.88 ± 0.14 kg de leche para la mestiza, respectivamente, se presentaron diferencias estadísticas significativas. Considerando la paridad en cada grupo genético evaluado, se encontró valores de 235.26 ± 0.36 kg y 235.72 ± 0.28 kg de producción acumulada, para cabras Saanen primíparas y multíparas, sin presentar diferencias estadísticas. Para el caso de cabras mestizas se hallaron 80.17 ± 0.14 y 84.58 ± 0.18 kg de producción acumulada para primíparas y multíparas, respectivamente.
- En relación al Índice de Persistencia, el valor hallado en cabras Saanen primíparas fue de -15.10 ± 3.56 y de -8.10 ± 8.30 para multíparas. En el caso de las mestizas el valor fue de -10.00 ± 7.24 para primíparas y -9.79 ± 2.62 para multíparas.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los productores realizar una práctica continua de conducir registros de producción durante toda la lactancia.
- Realizar estimaciones de la curva de lactancia en cabras Saanen y Mestizas en la zona de estudio.
- Desarrollar estudios de investigación para determinar el efecto de la nutrición sobre la producción de leche en cabras Saanen y Mestizas.
- Realizar un estudio de evaluación económica de la crianza de cabras Saanen y Mestizas en la zona de estudio.



VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Agraz, A. 1981. Caprinotécnica. Edit. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, México, 840 pp.
2. Anesa. (1970). Enciclopedia de los animales. Bs. Aires: Ed. Italiana.
3. Arroyo O. 1988. Producción de caprinos. Lima: Ediciones Procabra; Lima – Perú.
4. Arroyo, B.O; C. Matossian; T. Mendizabal; V.F. Ludeña; B.I. Angulo; V.J. Thornberry; M.H. Cárdenas. 1995. Producción de caprinos y mejoramiento de las familias. 13-17 p. Convenio FCPUE/PROCABRA. Ediciones PROCABRA, Lima-Perú.
5. Arroyo. O. 2007. Situación actual y proyecciones de la crianza de caprinos en el Perú. XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA. Cusco - Perú.
6. Azor, P., M. Valera, J., Sarria, J.P. Avilez, J., Nahed, M. Delgado-Pertíñez, J.M. Castel. 2008. Estimación de las relaciones genéticas entre razas caprinas españolas y criollas utilizando microsatélites. ITEA, Vol. 104 (2), 323-327.
7. Battaglia y Mayrose, (1989). Manual de Ganado y Aves de Corral. Ediciones Ciencia y Técnica Ciudad de México. México
8. Bedoya M., O., Rosero N., R., Posada S. 2012. Composición de la Leche de Cabra y Factores nutricionales que afectan el contenido de sus componentes. Antioquia – Colombia.
9. Bidot, A. 2013. Producción de Leche de Cabra y Duración de la Lactancia de los Genotipos Nubia, Saanen y Toggenburg en Condiciones de Pastoreo Restringido y Suplemento Con Concentrado. Abanico Veterinario Enero-Abril; 3 (1)
10. Boza, J. 1983. Alimentación de la cabra lechera. En: Raza caprina malagueña. Contribución a su estudio etnológico y aspecto nutritivo. Excma. Diput. Prov. de Málaga. Ed. 49-59.
11. Candotti JJ. 2015. Los beneficios de la leche caprina en la infancia. Disponible en: www.todoagro.com.ar. Acceso: junio 2015.
12. Cárdenas, J. 2003. Evaluación productiva y reproductiva de la raza caprina Saanen (*Capra hircus*), bajo condiciones de crianza estabulada en la irrigación el Cural – Arequipa. Tesis para optar el Título Profesional de Médico

- Veterinario y Zootecnista. PP de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
13. Conney, EM. (1974). Serum hormone concentrations in ruminants during mammary growth, lactogenesis and lactation. A review. *J. Dairy Sci.* 57: 905-917.
 14. Cowie, A. T. y J. S. Tindal. 1971. *The Physiology of Lactation*, Edward Arnold, London.
 15. Cowie, A.T., J.S. Tindal y A. Yokoyama. 1966. The induction of mammary growth in the hypophysectomized goat. *J. End.* 34: 185-195.
 16. Chagra D., Leguiza, H., Vera, T., Comerci, M. y J. Silva. 2007. Suplementación post-parto en cabras criollas biotipo regional alimentadas en pastizal natural. Incidencia en la producción de leche. Reunión APPA – ALPA. Cusco, Perú
 17. Cowie, A.T., S J . Folley, F.H. Malpress y K.G. Richardson. 1952. Studies on the hormonal induction of mammary growth and lactation in the goat. *J. End.* 8: 64-78.
 18. Davis, A.J., F.M. Walker y J.C. Sanders. 1983. The role of prolactin in the control of the onset of copious milk secretion in the goat. *J. Physiol.* 341: 83-90.
 19. Dedková, L., y E. Němcová. 2003. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows in Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.* 48:395-402.
 20. De Louis, C., J.D. Djiane, L.M. Houdebine y M. Terqui. 1980. Relation between hormones and mammary gland function. *J. Dairy Sci.* 63:1492-1513.
 21. Devendra C. 1987. The role of goats in food production systems in industrialized and developing countries. Proceedings of the IV International Conference on Goats; July 14–19; Brasilia (Brazil), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, 1987: 3-40.
 22. Devendra C. 2001. Small ruminants: imperatives for productivity enhancement, improved livelihoods and rural growth- A review. *Asian-Aust J Anim Sci*; 14: 1483-1496.
 23. Devendra C, Burns M. 1983. *Goat Production in the Tropics*. CAB. Slough, UK.
 24. Diaz, J. D. 2007. Evaluación de los principales componentes de la leche en caprinos (*Capra hircus*) de la raza Saanen y cruce Saanen por Anglo Nubia. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. PP. de Medicina Veterinaria- UCSM. Arequipa – Perú.
 25. Dickinson, F. y G. King. 1969. Phenotypic parameters of dairy goat lactation records. *J. Dairy Sci.* 60 Supple, 1: 104-108.

26. DGIA. 2013. Sector Agrícola - CAPRINOS. Ministerio de Agricultura y Riego. Boletín Informativo. Av. La Universidad N°200 - La Molina. Lima - Perú.
27. Draksler D.; Núñez de Kairúz, M.; González, S. y G. Oliver. 2001. Leches de pequeños rumiantes: características generales. Bromatología de La Leche Editado por la Cátedra de Bromatología Fac. de Qca. Bioqca. y Farmacia Univ. Nacional de San Luis. Argentina
28. Eaton, O.N., Vx. Simmons, J.K. Sykes, T.R., Wreen y S.R. Hall. 1953. A study of the effect of stilbestrol induced lactation on dairy goats. J. Dairy Sci. 9: 1089-1096.
29. Estación Meteorológica– Locumba (2014). Historial meteorológico. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Tacna –Perú.
30. FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1983. Oficina Regional para América Latina y El Caribe. Animales menores para granjas pequeñas: Algunas nociones sobre crianza de cabras. Santiago - Chile.
31. FEDNA. 2010. Tablas de valor nutritivo de forrajes y subproductos fibrosos húmedos. UAB – IRTA. España.
32. Ferrando, G. 1983. Bases fisiológicas del desarrollo y función de la glándula mamaria. En: Producción Caprina. Dpto. Extensión Centro Estudios Zonas Áridas. Universidad de Chile. Chile, 25 pp.
33. Ferrando, G., C. Gonzales y B Macho .1987. Citología vaginal durante el ciclo estral de la cabra criolla chilena. Avances en Cs. Vet. (Chile). 2: 45-52.
34. Fulkerson, W.J. y G.H. Mcdowell. 1975. Artificial induction of lactation in Cattle by use of dexamethasone trimethyl acétate. Aust. J. Biol. Sci. 28: 183-187.
35. French, M.H. 1970. Observaciones sobre las cabras. Serie de Estudios Agropecuarios. FAO (Roma). N.e 80: 234 pp.
36. Gall C.F., 1986. Sheep and Goats in Developing Countries: Their Present and Potential Role. Winrock International Livestock Research and Training Center, World Bank Publications, Washington DC, 1983, Vol. 1 No. 1, 116 pp., Livestock Production Science, Volume 14, Issue 4, June 1986, Pages 385-386.
37. Gálvez, J., P. Pérez, J. Pittet, V. Guzman, E., Figueroa y A. Briones. 1987. Producción de leche de cabra criolla según número ordinal del parto. Avances en cs. Vet. (Chile). 2:121-125.
38. Garcés, R., Boza, J., Acevedo, P., Brand, E., Bruckmaier, R. y J. López. 2004. Índice de Persistencia y Descripción de los Primeros cien días de La Curva de Lactancia de Cabras Saanen Primíparas y Múltiparas Mantenido en Confinamiento. Agric. Téc. v.64 n.3 Chillán jul.

39. García, X.F., J.C. Magofke, C.P. Azócar, y O.M. Aylwin. 1986. Influencia de algunos factores no genéticos como fuentes de variación en la producción de leche de cabras criollas de la zona mediterránea árida de Chile. *Avances Prod. Animal.* 11:77-85.
40. Gipson, T.A., y M. Grossman. 1989. Dyphasic analysis of lactation curves in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 72:1035-1044.
41. Gipson, T.A., y M. Grossman. 1990. Lactation curves in dairy goats: a review. *Small Rumin. Res.* 3:383-396.
42. Grachev, I.I. 1964. Reflex regulation of lactation. *Monografías. Univ. 1. Leningrado.*
43. Hart, I.C. 1974. The relationship between lactation and the release of prolactin and growth hormone in the goat. *J. Reprod. Fert.* 39: 485-499.
44. Hart, I.C. y S.V. Morant. 1980. Roles of prolactin, growth hormone, insulin and thyroxine in steroid-induced lactation in goats. *J. End.* 84: 343-351.
45. Hayden, T.J., C.R. Thomasy y L.A. Forsith. 1979. Effect of number of young born (litter size) on milk yield of goats: Role of placental lactogen. *J. Dairy Sci.* 62: 53-57.
46. Haza, D. 1995. Obtención de anticuerpos monoclonales frente a las caseína de la leche de cabra y su utilización en la diferenciación de mezclas lácteas y quesos, Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria, Madrid, pp. 6-10.
47. Iloese, M., T. Rounsaville, R. Mcdowell, G. Uggans y L. Van Vleck, 1980. Age-season adjustment factors for Alpine, Saanen, La Mancha, Nubian and Toggenburg dairy goats. *J. Dairy Sci.* 61: 1309-1316.
48. Jhan, E. y P. Cofré. 2001. Alimentación de la cabra lechera. In: *Producción de cabras lecheras. Capítulo 5. Boletín INIA N° 66.* Editor P. Cofré. Quilamapu - Chile.
49. Jimeno V, Rebollar P, Castro T. 2003. Nutrición y alimentación del caprino de leche en sistemas intensivos de explotación. XIX Curso de especialización FEDNA. Madrid, 23 y 24 de Octubre de 2003.
50. Keating, F. P., Homero, G. R., 1999. *Introducción a la lactología.* Ed. Limusa. Segunda edición. 313p.
51. Keenan, T.W., R.G., Saacke y S. Patton. 1970. Prolactin the Golgi apparatus and milk secretion: brief interpretative review. *J. Dairy Sci.* 53: 1349-1351.
52. Keller, H.F., B.P. Chew, R.E. Erb y P.V. Malven. 1977. Estrogen dynamics and hormonal differences associated with lactational performance of cows induce to lactate. *J. Dairy Sci.* 60: 1617-1623.

53. Kennedy, B. y C. Finley. 1981. Joint effects of parity age and season of kidding on milk and fat yields in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 1707-1712.
54. Larson, B. 1978. The dairy goat as a model in lactation studies. *J. Dairy Sci.* 61:1023-1029.
55. Linzell, G.L. 1963. Some effects of denervating and transplanting mammary glands. *Quart. J. Exp. Physiol.* 48: 34-40.
56. Linzell, J. 1972. Innate seasonal oscillations in the rate of milk secretion in goats. *J. Physiol.* 230:225-233.
57. Macho, B. 1985. Inducción hormonal de lactancia en cabras criollas primíparas, composición láctea y variaciones en la citología vaginal. Tesis de Grado Médico Veterinario. Universidad de Chile. 81 pp.
58. Majid, A., T.C. Cartwright, J.A. Yazman, and H.A. Fitzhugh. 1994. Performance of five breeds of dairy goats in Southern United States. II. Lactation yield and curves. *World Rev. Anim. Prod.* 29:30-37.
59. Maule Walker, F.M. y M. Peaker. 1981. The role of the mammary gland in late pregnancy and parturition in the goat. *J. Physiol.* 312: 63-75.
60. Maurogenis, A.P. A. Constantinou y A. Louca. 1984. Environmental and genetic causes of variation in production traits of Damascus goats. *Goat Productivity. Anim Prod.* 38: 99-104.
61. Meneses R. 2012. Aspectos generales sobre nutrición y alimentación de caprinos. Indap Chile.
62. Montigny, G., J. Pont y C. De Louis. 1981. Induction de la lactation chez la chevre. Bilan de trois années d'utilisation dans les conditions de la pratique. En: *La Production laitière dans les espèces ovine et caprine. 6ème Journées de la Recherche Ovine et Caprine.* Toulouse. Dec.35-41.
63. Morand-fehr, P., y. Chilliard y D. Sauvant. 1982. Goat milk and its components: Secretory mechanism and influence of nutritional factors. *Prof. Third Int. Conf. on Goat and Disease.* Tucson, Arizona. 113-121.
64. Mourad, M. 1992. Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Rumin. Res.* 8:41-46.
65. Oliver, F., M.D. Pérez-Guzmán, E.M. Pérez, y V. Montoro. 2001. Estudio de la influencia de la edad al primer parto sobre la producción lechera de cabras de raza Murciano-Granadina en Castilla-La Mancha. p. 897-902. XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Sevilla, España. 20-22 de septiembre, 2001. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Sevilla, España.

66. Park, Y. W. Goat milk—chemistry and nutrition. En: Park Y.W, Haenlein G.F.W. (Eds.), Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, Iowa, 2006. p.34–58.
67. Pérez M., P., Ferrando R., G., Alvear S., C., y Berti D., P. 1993. Curva de lactancia e influencia del número ordinal del parto en cabras criollas chilenas. Avances en Ciencias Veterinarias. Chile.
68. Peris, S. 1994. Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de cabras de raza Murciano-Granadina. 149 p. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Veterinaria, Barcelona, España.
69. Peaker, M. y F.M. Maule Walker. 1980. Mastectomy and mammary glands in reproductive control in the goat. Nature. 284:165-166.
70. Quequezana P., J., 2007. Biometría de la Ubre de Cabras Saanen y cruza con Anglo – Nubian. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista – PP MVZ – UCSM - Arequipa – Perú.
71. Rooningen, K. 1964. Effect of age on milk yield in goats. Anim. Breed. Abstr. 33: 436. SAS. 2002. User's Guide: Statistics, Version 9. Edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC. USA.
72. San Fiorenzo, J.H. 1957. A study of milk production by native barbados and crossbred goats in Puerto Rico. Bull. Univ. P.R. Agric. Exp. Sta. 139: 37 pp.
73. Sand, M. y R. McDowell. 1978. The potential of goat for milk production in the tropics. Cornell International Agriculture. Mineo. 22: 60 pp.
74. Sauvart, D. Y Morand-Fehr. 1976. Clasificación de tipos de lactation curves and variation in milk composition throughout lactation in the goat. B Journees de la Recherche Ovine et Caprine. 2-4.
75. Sharma, K. 1982. Studies on the effects of supplementary feeding of concentrates at different levels on the milking ability of does. En: Proc. Third Int. Conf. on GoatProd. and Disease. Tucson, Arizona. 336 p.
76. Singh, N. y V. D. Migdal. 1982. Protein requirement for maintenance and milk production of lactating goat. Proc. Third Int. Conf. on Goat and Disease. Tucson, Arizona. 604 p
77. Sosa V., A., 2005. Evaluación de los Principales Componentes de la leche determinación de la Curva de Lactancia y su relación con el incremento de peso en crías de alpaca. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista – PP MVZ – UCSM - Arequipa – Perú.
78. Stefanon, B., M. Colitti, G. Gabai, C.H. Knight, and C.J. Wilde. 2002. Mammary apoptosis and lactation persistency in dairy animals. J. Dairy Res. 69:37-52.

79. Steine, T. 1977. Genetic and phenotypic parameters of production traits in goats. *Anim. Breed. Abstr.* 44: 575.
80. Singh, R.M., R. Acharya, D.K. Bismas. 1970. Evolution of genetic and non genetic factors affecting some economic traits in goats. *Acta Agriculture Scandinavica.* 20: 61-64.
81. Simmons, L.V. y W.V. Lambert. 1937. Improvement of milk goats. U.S.D.A. Year Book of Agriculture. 1294-1304.
82. Subires, J.L.Lara.G. Ferrando y J. Boza. 1987. Influencia del tipo de parto y la edad en producción de leche de la cabra de raza Malagueña. XII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotécnica y Caprinotécnica. Guadalajara. España. 261-269
83. Subires, J., L.Lara, G. Ferrando y J. Boza. 1988. Factores que condicionan la productividad lechera de la cabra I. Número de lactación y tipo de parto. *Arch. Zootec.* 37: 145-153.
84. Tomasino. 2013. Empaque comercial. Tomasino – Alimento Balanceado Vacas producción. N° 2. Arequipa - Perú.
85. Wahome, R.G., A.B. Carles, and H.J. Schwartz. 1994. An analysis of the variation of the lactation curve of small East African goats. *Small Rumin. Res.* 15:1-7.
86. Wilde, C.J., and C.H. Knight. 1989. Metabolic adaptations in mammary gland during the declining phase of lactation. *J. Dairy Sci.* 72:1679-1692.
87. Zeng, S.S., E.N. Escobar, and T. Popham. 1997. Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. *Small Rumin. Res.* 26:2153-260.



VIII ANEXOS

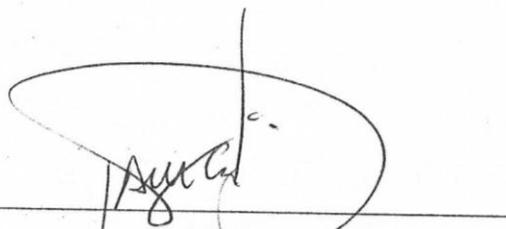
**“Mejoramiento de la Producción Caprina en el Distrito de Locumba
Provincia de Jorge Basadre – Tacna”**



El Centro de Reproducción y Recría de Caprinos Conostoco – Locumba por medio de la presente certifican la participación la Srta. VELÁSQUEZ CABREJOS GUIOMAR GENOVEVA, Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia, quien desempeñó el acopio de datos para el desarrollo de su tesis de investigación, durante en el presente año.

Asimismo dejo constancia del trabajo desempeño y colaboración de la Srta. Bachiller, lo cual motiva a continuar apoyando a los posteriores egresados.

Tacna, 26 de Noviembre del 2015



Marcos Neira Huamaní
Médico Veterinario y Zootecnista
CMVPM 6125



ANEXO 1
MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

Producción Individual por semana Cabras Saanen.

PRIMÍPARAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2.10	2.25	2.55	2.33	2.75	3.20	2.32	2.16	2.01	2.08	2.03	2.15	1.94	1.45
2	2.30	2.25	2.40	2.10	2.48	3.20	2.58	2.48	2.76	2.13	2.94	2.84	2.48	1.55
3	2.55	2.25	2.62	2.25	2.55	3.21	2.45	2.51	2.39	2.10	2.48	2.49	2.21	1.50
4	2.10	2.25	2.55	2.33	2.32	3.00	2.32	2.16	2.01	2.08	2.03	2.15	1.94	1.50
5	2.55	2.25	2.70	2.10	2.33	3.00	2.47	2.45	2.61	2.18	2.68	2.64	2.38	1.45
6	2.16	2.10	2.70	2.03	2.18	3.20	2.44	2.39	2.64	2.25	2.65	2.61	2.41	1.65
7	2.25	2.25	2.85	2.33	2.55	3.20	2.51	2.09	2.15	2.13	2.67	2.61	2.43	1.75
8	2.18	2.25	2.79	2.18	2.33	3.20	2.41	2.19	2.28	2.17	2.44	2.45	2.27	1.50
9	2.18	2.25	2.81	2.18	2.89	3.25	2.47	2.28	2.46	2.19	2.67	2.61	2.41	1.65
10	2.25	2.25	2.84	2.18	2.40	3.25	2.43	2.33	2.40	2.16	2.49	2.49	2.27	1.50
11	2.25	2.40	2.54	2.18	2.40	3.50	2.43	2.30	2.39	2.17	2.52	2.51	2.30	1.45
12	2.00	2.25	2.55	2.33	2.32	3.00	2.32	2.16	2.01	2.00	2.00	2.15	1.95	1.50
13	2.55	2.40	2.63	1.95	2.95	3.20	2.40	2.31	2.31	2.15	2.45	2.33	2.16	1.45
14	2.48	2.40	3.15	2.10	2.25	3.50	2.51	2.09	2.15	2.31	2.63	2.58	2.26	1.45
15	2.25	2.25	2.71	2.18	2.85	3.20	2.46	2.28	2.41	2.19	2.61	2.55	2.33	1.50
16	2.85	2.55	3.00	2.33	2.95	3.00	2.97	2.15	2.67	2.85	2.31	2.51	2.64	1.45
17	2.70	2.55	3.30	2.48	2.85	3.50	3.15	2.51	2.67	2.97	2.82	2.48	2.61	1.95
18	2.40	2.40	2.75	2.18	2.40	3.10	2.52	2.32	2.38	2.24	2.55	2.48	2.31	1.50
19	2.40	2.40	2.93	2.25	2.46	3.25	2.59	2.33	2.36	2.33	2.57	2.42	2.30	1.45
20	2.48	2.40	2.78	2.18	2.65	3.20	2.55	2.28	2.38	2.29	2.47	2.40	2.29	1.45

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

Producción Individual por semana Cabras Saanen.

MULTÍPARAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2.55	2.45	2.96	2.22	2.34	2.57	2.66	2.28	2.75	2.40	2.32	2.82	2.00	1.85
2	2.49	2.40	2.85	2.19	2.39	2.59	2.63	2.33	2.49	2.33	2.55	2.51	2.50	1.40
3	2.81	2.40	2.50	2.19	2.33	2.53	2.60	2.28	2.48	2.23	2.88	2.52	2.00	2.00
4	2.97	2.45	2.97	2.28	2.51	2.59	2.72	2.28	2.15	2.13	2.93	1.98	2.00	1.50
5	3.18	2.43	2.00	1.98	2.03	2.40	2.61	2.30	2.37	2.28	2.78	2.99	1.80	2.00
6	3.08	2.43	2.94	2.13	2.36	2.34	2.72	2.08	2.76	2.31	2.63	2.58	2.00	2.00
7	2.88	2.42	2.88	2.12	2.27	2.47	2.64	2.25	2.52	2.31	2.70	2.64	2.61	1.45
8	2.91	2.42	2.88	2.22	2.39	2.54	2.60	2.30	2.49	2.25	2.91	2.54	2.00	2.25
9	2.72	2.42	2.00	2.18	2.34	2.53	2.61	2.45	2.43	2.25	2.66	2.55	2.42	2.36
10	2.76	2.43	2.88	2.16	2.33	2.40	2.61	2.51	2.48	2.30	2.69	2.57	2.46	1.60
11	2.78	2.42	2.90	2.18	2.36	2.50	2.64	2.30	2.49	2.25	2.66	2.51	2.00	1.70
12	2.82	2.43	2.91	2.16	2.33	2.52	2.64	2.51	2.46	2.25	2.69	2.57	2.00	1.50
13	2.49	2.36	2.81	2.16	2.31	2.49	2.50	2.28	2.36	2.24	2.54	2.43	2.27	2.10
14	2.93	2.36	2.40	2.18	2.36	2.51	2.55	2.31	2.42	2.22	2.63	2.55	2.31	2.10
15	2.54	2.37	2.85	2.19	2.34	2.50	2.58	2.37	2.45	2.28	2.54	2.54	2.36	2.10
16	3.44	2.97	2.99	2.67	2.78	2.50	2.61	2.30	2.49	2.30	2.66	2.54	1.50	2.00
17	2.76	2.42	2.60	2.19	2.37	2.52	2.63	2.67	2.42	2.27	2.75	2.45	2.46	2.00
18	2.72	2.40	2.80	2.18	2.33	2.51	2.60	2.33	2.42	2.99	2.66	2.52	2.51	1.50
19	2.78	2.40	2.88	2.15	2.31	2.49	2.61	2.31	2.51	2.25	2.62	2.63	1.50	1.50
20	2.90	2.48	2.50	2.51	2.52	2.64	2.84	2.91	2.51	2.30	2.66	2.55	2.00	2.10

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

Producción Individual por semana Cabras Mestizas

	PRIMÍPARAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.92	0.96	1.30	1.50	1.00	1.20	0.92	0.90	0.80	0.91	0.90	1.10	1.30	0.45
2	1.00	1.02	0.90	1.10	1.00	1.30	0.68	0.70	0.70	0.80	0.70	0.68	0.90	0.54
3	1.04	0.99	0.98	0.92	0.68	0.95	0.70	0.60	0.60	0.80	0.70	0.90	0.84	0.45
4	0.78	0.82	0.80	1.20	0.78	1.12	0.70	0.60	0.60	0.90	0.90	1.04	1.10	0.65
5	0.94	0.98	1.00	1.00	0.70	1.20	0.88	0.90	0.80	0.90	0.96	1.00	0.90	0.65
2	0.99	0.89	0.74	0.86	0.84	1.95	0.88	0.90	0.90	0.90	0.90	0.86	0.80	0.35
7	0.84	0.88	1.06	0.90	0.80	1.92	0.80	0.80	0.70	1.20	0.70	0.80	0.80	0.45
8	0.80	0.84	0.70	1.10	1.00	0.95	0.64	0.60	0.60	0.90	0.80	0.72	0.70	0.50
9	0.76	0.80	0.90	1.50	0.82	1.40	0.84	0.90	0.80	0.70	0.70	0.60	0.60	0.35
10	1.06	1.10	0.68	1.60	1.00	0.95	0.70	0.70	0.60	0.60	0.70	0.60	0.70	0.45
11	0.80	0.95	0.70	1.00	1.00	1.00	0.74	0.68	0.70	1.00	0.72	0.70	0.70	0.50
12	0.84	0.88	0.86	1.20	1.00	0.95	0.82	0.80	0.80	0.70	0.90	0.80	0.90	0.40
13	0.78	0.92	0.70	1.20	0.72	1.20	0.70	0.60	0.60	0.70	0.86	0.80	0.68	0.60
14	0.94	0.98	1.08	1.06	1.10	1.12	1.10	1.00	0.90	0.80	0.78	0.72	0.60	0.45
15	0.88	0.95	0.92	1.12	1.10	1.50	0.90	0.80	0.68	0.70	0.70	0.70	0.90	0.50
16	0.88	0.92	1.10	1.30	1.00	1.30	0.90	0.80	0.90	0.80	0.90	1.10	1.00	0.35
17	0.91	0.95	0.90	0.98	1.20	1.30	0.90	0.70	0.60	0.80	0.70	0.70	0.70	0.25
18	0.76	0.93	1.00	0.90	0.76	1.20	0.68	1.00	0.90	0.80	0.68	0.64	0.70	0.50
19	0.89	0.93	0.70	0.90	1.30	1.50	1.00	0.90	1.00	0.94	0.90	0.84	0.90	0.35
20	1.04	1.08	1.06	1.02	0.86	1.00	0.92	0.80	0.70	1.00	0.64	0.66	0.60	0.35

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

Producción Individual por semana Cabras Mestizas

MULTÍPARAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.84	0.84	0.76	0.80	0.80	0.95	0.68	0.70	0.90	0.88	0.86	0.84	0.84	0.45
2	0.70	0.74	0.64	0.66	0.60	0.80	0.70	0.70	0.70	0.68	0.70	0.66	0.70	0.50
3	1.02	1.00	0.96	1.00	0.90	0.90	0.88	0.90	0.90	0.88	0.86	0.86	0.84	0.45
4	0.90	0.94	0.90	0.90	0.90	1.00	0.78	0.70	0.90	0.88	0.90	0.90	0.90	0.55
5	0.84	1.08	1.10	1.10	0.96	1.00	0.98	1.00	1.10	1.08	0.70	1.10	1.08	0.55
6	0.76	0.84	0.82	0.84	0.90	0.80	0.78	0.90	0.80	0.78	0.76	0.74	0.70	0.45
7	0.64	0.62	0.60	0.70	0.80	0.70	0.76	0.90	0.80	0.78	0.72	0.70	0.68	0.35
8	0.62	0.68	0.60	0.60	0.60	1.00	0.68	0.80	0.80	0.70	0.68	0.66	0.70	0.62
9	1.00	0.96	0.90	1.00	1.00	0.90	0.88	1.00	0.90	0.88	1.12	1.12	0.90	0.45
10	0.96	1.12	1.14	1.00	1.00	0.90	0.88	1.10	0.90	0.70	0.60	0.66	0.80	0.50
11	0.72	0.78	0.70	0.68	0.60	1.00	0.58	0.70	0.90	0.88	0.86	0.90	0.88	0.35
12	0.60	0.78	0.70	0.70	0.60	0.80	0.48	0.50	0.70	0.68	0.66	0.64	0.70	0.25
13	0.70	0.86	0.68	0.60	0.70	0.80	0.78	0.80	0.80	0.80	0.70	0.76	0.74	0.50
14	0.64	0.86	0.90	0.80	0.70	0.70	0.68	0.70	0.60	0.58	0.68	0.70	0.90	0.35
15	0.86	1.08	0.90	0.80	0.80	0.70	0.68	0.60	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.50
16	1.30	1.06	1.00	1.00	1.10	1.50	0.88	0.80	0.70	0.70	0.64	0.70	0.80	0.40
17	1.02	0.90	0.84	0.80	0.90	1.00	0.68	0.60	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.45
18	0.76	0.78	0.70	0.70	0.70	1.20	0.58	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.80	0.40
19	0.78	0.80	0.70	0.60	0.60	0.60	0.58	0.60	0.90	0.68	0.70	0.70	0.60	0.25
20	0.82	0.90	0.80	0.60	0.80	0.60	0.58	0.60	0.60	0.58	0.56	0.70	0.70	0.25

ANEXO 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

ANÁLISIS DE VARIANZA

Evaluación semanal en ambos grupos genéticos

SEMANA 1					
F.V.	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	59.78882000	59.78882000	929.14	<.0001
Error	78	5.01917500	0.06434840		
Total	79	64.80799500			

SEMANA 2					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	43.24740500	43.24740500	2761.84	<.0001
Error	78	1.22139500	0.01565891		
Total	79	44.46880000			

SEMANA 3					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	6.19941125	6.19941125	118.09	<.0001
Error	78	4.09482750	0.05249779		
Total	79	10.29423875			

SEMANA 4					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	48.81250125	48.81250125	1021.30	<.0001
Error	78	3.72798750	0.04779471		
Total	79	52.54048875			

SEMANA 5					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	36.16705125	36.16705125	1497.77	<.0001
Error	78	1.88348750	0.02414728		
Total	79	38.05053875			

SEMANA 6					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	0.26680500	0.26680500	3.37	<.0001
Error	78	6.16667000	0.07905987		
Total	79	6.43347500			

SEMANA 7					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	56.54884500	56.54884500	1726.81	<.0001
Error	78	2.55431000	0.03274756		
Total	79	59.10315500			

SEMANA 8					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	41.37126125	41.37126125	2117.24	<.0001
Error	78	1.52413750	0.01954022		
Total	79	42.89539875			

SEMANA 9					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	0.69564500	0.69564500	17.57	<.0001
Error	78	3.08815000	0.03959167		
Total	79	3.78379500			

SEMANA 10					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	54.46650125	54.46650125	1669.11	<.0001
Error	78	2.54529750	0.03263202		
Total	79	57.01179875			

SEMANA 11					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	0.20604500	0.20604500	9.24	0.0032
Error	78	1.73855000	0.02228910		
Total	79	1.94459500			

SEMANA 12					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	85.94658000	85.94658000	1059.87	<.0001
Error	78	6.32514000	0.08109154		
Total	79	92.27172000			

SEMANA 13					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	1.52352000	1.52352000	25.55	<.0001
Error	78	4.65170000	0.05963718		
Total	79	6.17522000			

SEMANA 14					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	90.82322000	90.82322000	4921.44	<.0001
Error	78	1.43946000	0.01845462		
Total	79	92.26268000			

ANVA: Evaluación Mensual en ambos Grupos Genéticos

MES 1					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	245.9762000	245.9762000	177.88	<.0001
Error	6	8.2970000	1.3828333		
Total	7	254.2732000			

MES 2					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	245.9762000	245.9762000	177.88	<.0001
Error	6	8.2970000	1.3828333		
Total	7	254.2732000			

MES 3					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	273.1953125	273.1953125	590.23	<.0001
Error	6	2.7771750	0.4628625		
Total	7	275.9724875			

ANVA: Evaluación de la Paridad en ambos Grupos Genéticos

PARIDAD MESTIZA					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
MESTIZA	1	0.01508929	0.01508929	0.57	0.4587
Error	26	0.69357857	0.02667610		
Total	27	0.70866786			

PARIDAD SAANEN					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
SAANEN	1	0.00205714	0.00205714	0.02	0.8895
Error	26	2.71628571	0.10447253		
Total	27	2.71834286			

ANVA: Evaluación de la Producción acumulada en ambos Grupos Genéticos

PRODUCCIÓN ACUMULADA CABRAS					
F.V	G.L	SC	CM	VALOR F	Pr > F
Grupo genético	1	17.93600357	17.93600357	361.76	<.0001
Error	26	1.28906429	0.04957940		
Total	27	19.22506786			

ANEXO 3 SECUENCIA FOTOGRÁFICA



Fotografía N° 1. Cabras hembras Saanen en comederos



Fotografía N° 2. Cabras Saanen de reemplazo.



Fotografía N° 3. Identificación de Cabras hembras Saanen en corrales de encierro.



Fotografía N° 4. Cabras hembras Saanen en corrales de encierro.



Fotografía N° 5. Cabras hembras Mestizas en corrales de encierro.



Fotografía N° 6. Identificación de Cabras hembras mestizas en corrales de encierro.

ANEXO 4

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

BALANCEADO COMERCIAL

Nutrientes	Porcentaje
Materia Seca (%)	87.0
Proteína Cruda (%)	14.0
Proteína Digestible(%)	10.75
Extracto Etéreo (%)	3.0
Fibra Cruda (%)	12.0
Extracto No Nitrogenado (%)	45.0
Cenizas (%)	8.0
Calcio (g.)	0.9
Fósforo (g)	0.7

Fuente: Tomasino (2013)

FORRAJES UTILIZADOS

Nutrientes	Heno de Alfalfa En base seca	Ensilaje de maíz. En base seca
Materia Seca (%)	89.7	26.0
Proteína Cruda (%)	20.8	5.77
Proteína Digestible (%)	15.00	4.31
Extracto Etéreo (%)	2.53	3.08
Fibra Cruda (%)	26.09	25.77
Extracto No Nitrogenado (%)	51.3	65.38
Cenizas (%)	10.0	5.38
Calcio (g.)	1.30	0.38
Fósforo (g)	0.26	0.23
Energía Metabolizable (Mcal/Kg. MS)	2.36	2.37

Fuente: FEDNA (2010)