



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TESIS

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA EN CABRAS
(*Capra hircus*) DE LA RAZA SAANEN DEL VALLE DEL RÍO
CHILLÓN - LIMA, 2016.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

CRISTOPHER DIEGO ROJAS CHACÓN

ASESOR

ING. ZOOTECNISTA JUAN MUSCARI GRECO

LIMA, PERÚ SETIEMBRE 2019

DEDICATORIA

A mis padres Daniel y Norma por ser mi fortaleza.

A mi familia por ser mi motivación en superarme día a día.

A mi gran enamorada Laura por su apoyo incondicional.

A mi buen amigo Slinky por acompañarme durante cada uno de mis objetivos y ser parte de mi motivación.

Al Green, gracias por su gran amistad durante cinco grandes años.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a todas las personas que colaboraron con este trabajo de investigación, especialmente al Ing. Juan Muscari Greco por su dirección, orientación y paciencia en la realización de esta tesis.

A los Ingenieros Terrel, Sessarego, Vasquez y Tomassini por su gran apoyo, confianza y ánimos durante todo este proceso.

A la Universidad Alas Peruanas por permitirme desarrollarme profesionalmente y acogerme durante cinco años.

Al equipo del centro ganadero Aldea Ecológica, por brindarme los datos a evaluar con el fin de mejorar la producción caprina.

Y al gran equipo de trabajo de MSD por darme ese gran empuje en la recta final de mi tesis, gracias equipo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo caracterizar la producción láctea de cabras (*Capra hircus*) Saanen del valle del río Chillón, ubicado en el distrito de Carabayllo, zona geográfica del departamento de Lima situado entre los Km. 24 y 30 de la carretera Lima – Canta, en las instalaciones del Centro Ganadero Aldea Ecológica, durante una campaña lechera de diez meses entre noviembre del 2015 a agosto del 2016. La investigación consistió en acopiar, ordenar, seleccionar, analizar y evaluar los registros productivos de 36 cabras Saanen divididas en tres grupos (primer, segundo y tercer parto). Estos datos fueron evaluados y analizados con la estadística descriptiva (promedios y desviación estándar), análisis de varianza completamente al azar para la comparación de las campañas lecheras y análisis de regresión para los análisis diarios de la campaña, además dentro de las evaluaciones se incluyeron sus respectivos gráficos. De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que la curva de lactancia de las cabras del tercer parto obtuvo un pico de producción más elevado que los de primer y segundo parto. El pico de producción se encuentra entre el quinto a sexto mes de su inicio. La curva de producción láctea del primer, segundo y tercer parto se ajustan a una polinomial cuadrática, siendo la ecuación de regresión para el primer parto $y_1 = 0.4969 + 0.02260 x - 0.000079 x^2$, segundo parto $y_2 = 0.7229 + 0.02744 x - 0.000093 x^2$ y tercer parto $y_3 = 0.3578 + 0.04014 x - 0.000131 x^2$, donde “x” representa el número de días en lactancia e “y” la producción láctea.

PALABRAS CLAVE: *producción, lactancia, cabras, río Chillón, Saanen*

ABSTRACT

The objective of this research was to characterize the dairy production of goats (*Capra hircus*) Saanen from the valley of the Chillón river, located in the district of Carabayllo, a geographical area of the department of Lima located between Km. 24 and 30 of the highway Lima - Sing, in the facilities of the Aldea Ecológica Livestock Center, during a ten-month dairy campaign between November 2015 and August 2016. The research consisted of collecting, ordering, selecting, analyzing and evaluating the production records of 36 divided Saanen goats in three groups (first, second and third births). These data were evaluated and analyzed with the descriptive statistics (averages and standard deviation), analysis of variance completely randomized for the comparison of the dairy campaigns and regression analysis for the daily analysis of the campaign, in addition the evaluations included their respective graphics. According to the results obtained, it was determined that the lactation curve of the goats of the third parturition obtained a peak of production higher than those of the first and second calving. The production peak is between the fifth and sixth month of its start. The dairy production curve of the first, second and third calvings is adjusted to a quadratic polynomial, with the regression equation for the first calving $y_1 = 0.4969 + 0.02260 x - 0.000079 x^2$, second calving $y_2 = 0.7229 + 0.02744 x - 0.000093 x^2$ and third childbirth $y_3 = 0.3578 + 0.04014 x - 0.000131 x^2$, where "x" represents the number of days in lactation and "y" milk production.

KEYWORDS: *production, lactation, goats, Chillón river, Saanen*

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
I. Introducción	1
II. Marco teórico.....	3
III. Materiales y métodos.....	24
IV. Resultados.....	30
V. Discusión	38
VI. Conclusiones.....	40
VII. Recomendaciones	41
VIII. Referencias bibliograficas	42
Anexos	45

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Composición promedio de los nutrientes de la leche de cabra, oveja, vaca y humana 9
Tabla 2	Producción de leche de cabra a nivel mundial 10
Tabla 3	Parámetros reproductivos de cabras Saanen en estabulación en el Perú 13
Tabla 4	Producción de leche de algunas razas caprinas 14
Tabla 5	Población y producción caprina en el Perú 21
Tabla 6	Departamentos con mayor población de cabras..... 22
Tabla 7	Composición química del alimento concentrado 26
Tabla 8	Composición química del orujo 26
Tabla 9	Producción promedio mensual de las cabras de la primera, segunda y tercera lactación 30
Tabla 10	Peso promedio mensual de las cabras de la primera, segunda y tercera lactación 34
Tabla 11	Producción por campaña de leche promedio de cabras Saanen según lactancia .. 45
Tabla 12	Producción diaria de leche promedio de cabras Saanen según lactancia 47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1	Curva de lactancia de cabras del primer parto..... 31
Gráfico 2	Curva de lactancia de cabras del segundo parto.....31
Gráfico 3	Curva de lactancia de cabras del tercer parto..... 32
Gráfico 4	Pesos promedios de las cabras de la primera lactancia 35
Gráfico 5	Pesos promedios de las cabras de segunda lactancia35
Gráfico 6	Pesos promedios de las cabras de la tercera lactancia..... 36
Gráfico 7	Producción láctea por campaña de acuerdo al peso al parto de las cabras 37
Gráfico 8	Gráfico de cajas de producción de leche diaria promedio por lactancia..... 46
Gráfico 9	Gráfico de cajas de producción de leche diaria promedio por lactancia..... 48

I. INTRODUCCION

El noventa y nueve por ciento de la población caprina del Perú, estimada en dos millones de cabras según el último Censo Nacional Agropecuario (MINAGRI, 2012), se crían en forma extensiva y migratoria, siendo los pastos naturales y en menor proporción los residuos de cosecha su sustento alimenticio. Esta crianza tradicional se lleva a cabo con serias dificultades técnicas y sanitarias, la cual muestra una baja producción y consecuentemente los bajos ingresos del criador. La falta de registros, dificulta la evaluación objetiva de estos hatos, disminuyendo la posibilidad de un verdadero progreso en esta actividad.

En la actualidad la población caprina del Perú, cuenta con una diversidad de razas, predominando la criolla debido a su alta rusticidad y mejor adaptabilidad a nuestro medio. En menor población aún se mantienen caprinos de razas cárnicas y productoras de leche, que son explotadas por pequeños centros ganaderos que tienen como objetivo principal la venta de reproductores para mejora genética. Dentro de los caprinos productores de leche se encuentran los de la raza Saanen, cuya característica es ser netamente productoras de leche.

Las cabras (*Capra hircus*) Saanen son animales dóciles, de temperamento pacífico y tranquilo; de color generalmente blancos, el pelaje es corto y fino; orejas de tamaño mediano, erectas e inclinadas hacia adelante; cuerpo delgado, longilíneo y de aspecto huesudo. Se adaptan bien al frío y ha sido demostrado que muestran su mejor potencial bajo estas condiciones climáticas (Cofre, 2001).

En el valle del río Chillón se encuentra la mayor población caprina a nivel de Lima, teniendo como principal problema el desconocimiento de los parámetros productivos de estos animales y como causa de esta problemática no se pueden realizar trabajos de mejora genética. Dentro del

valle del río Chillón se encuentra el centro ganadero Aldea Ecológica, aquí se explota la actividad caprina de Saanen, cuya finalidad es la venta de reproductores y venta de leche que es insostenible por el poco desarrollo de trabajos de mejora genética.

Por lo expuesto, el objetivo general del estudio fue:

Caracterizar la producción láctea de cabras (*Capra hircus*) Saanen del valle del río Chillón.

II. MARCO TEORICO

2.1 Base teórica

2.1.1 La cabra

Cofre (2001) indica que la cabra es un animal cosmopolita que siempre ha acompañado al hombre. Está presente en gran parte del mundo, en distintos climas y en infinidad de áreas agroecológicas, cada una de las cuales conforma un sistema de producción que podría definirse como una combinación de factores y procesos que actúan como un todo y que son administrados, directa o indirectamente por el productor, para la obtención de productos acorde a sus metas y necesidades, todo eso influenciado por el ambiente social, físico, biológico, económico, cultural y político.

Arroyo (2007) manifiesta que las condiciones de las zonas marginadas, montañosas, valles y el altiplano andino, la cabra es un factor importante en las estrategias de vida de las familias campesinas por ser un animal de poco riesgo, considerando la baja inversión tiene altos retornos económicos y bajos riesgos financieros. Es un rumiante que en comparación con otros animales puede consumir alimentos muy diversos. Por eso, y por su forma particular de buscar alimentos, las cabras generalmente se encuentran en mejor condición corporal que las ovejas y los bovinos al final de la época seca; siendo éste un factor a tomar en cuenta en un contexto de cambio climático e inseguridad alimentaria.

Doria de Almeida (1997) expone que es un animal relativamente fértil y los rebaños crecen rápidamente; es pequeño, lo que para las mujeres y los niños facilita su manejo. Genera numerosos productos de importancia para el autoconsumo familiar, como carne, leche, piel, grasa y sangre. Con relación a su peso, supera a la vaca lechera en la producción de leche. La leche es de gran

valor nutritivo, sobre todo para niños, ancianos y enfermos, porque es más parecida a la leche humana en comparación con la leche de vaca.

Van't (2004) describe que la cabra significa un ahorro para tiempos difíciles, un tipo de seguro y a la vez una posibilidad de financiamiento. Tanto para las familias pobres como para las familias ricas, la cabra es como la moneda entre los rumiantes. Por todas estas razones, el valor de estos animales para las familias muchas veces supera el valor en dinero que reciben por su venta en el mercado.

a) Clasificación taxonómica

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Artiodactyla
Familia:	Bovidae
Subfamilia:	Caprinae
Género:	Capra
Especie:	<i>Capra aegagrus</i>
Subespecie:	<i>Capra aegagrus hircus</i>

Fuente: Linneo (1758).

b) Alimentación del ganado caprino

Masson (1991) refiere que la forma de alimentación de los rumiantes se puede clasificar en tres grupos. El primero de ellos es llamado selectores de concentrado, son especies que evolucionaron de forma precoz y anteriormente al desarrollo de las gramíneas, seleccionan vegetales o partes de

los mismos, ricos en sustancias fácilmente digestibles como el almidón y las proteínas vegetales. Estos animales poseen una capacidad limitada para digerir las paredes celulares (por ejemplo, jirafas y algunos cérvidos). El segundo grupo está compuesto por los consumidores de gramíneas y forrajes. Estos evolucionaron más tarde, su fuente principal de alimentación la constituyen las gramíneas vegetales de tipo fibroso, ricos en celulosa. Se incluye en este grupo a los vacunos y ovinos. El tercer grupo está constituido por los rumiantes de tipo intermedio o mixto que pueden adaptarse a uno u otro extremo. En este grupo está incluida la cabra doméstica, que muestra interés por el contenido celular, pero presenta también una capacidad importante para digerir la celulosa.

Morand (1991) menciona que el criterio esencial que distingue a la cabra de otros rumiantes es su comportamiento alimentario que revela una gran capacidad selectiva frente a los componentes de la dieta, en especial, respecto a los forrajes. Las cabras muestran un interés mayor por las fracciones ricas en proteína, sobre las que contienen un elevado porcentaje de fibra o celulosa, así en los ensilados buscan granos y en las alfalfas buscan las hojas, dejando los tallos y las partes más molidas o pulverulentas. Este comportamiento selectivo para los forrajes disminuye con el picado (reducción del tamaño) de los mismos y cuando aumenta la proporción de concentrados en la dieta. Para los concentrados, el porcentaje de rechazos es mayor durante la fase final de gestación e inicio de lactación, por lo que resulta adecuado durante estos períodos aumentar la densidad energética del pienso o del concentrado.

c) Sistema mamario

Frandsen (1995) indica que la ubre de la cabra consta de dos glándulas mamarias, cada una posee un pezón de drenaje. Los pezones varían enormemente de tamaño. Tiende a ser de base ancha y a proyectarse a partir de la ubre como embudo sin que se note el punto de unión. Los pezones presentan pelos muy finos y es frecuente la existencia de pezones súper numerarios. Cada pezón

tiene un canal galactóforo. Entre el canal galactóforo y la cisterna del pezón, se encuentra una roseta similar a la de la vaca. Las cisternas del pezón y glandular son grandes si se comparan con el volumen del tejido secretor. Las cisternas glandulares actúan de vasos colectores en los grandes conductos galactóforos que desembocan en ella. Estos conductores llevan allí la leche de los alveolos. El suministro de energía, sustratos y precursores del constituyente de la leche a la ubre depende del flujo sanguíneo que pasa a través de ella. La cantidad disponible de determinado metabolito depende de la velocidad del flujo de la sangre a través de la ubre. Aproximadamente 500 litros de sangre o 375 litros de plasma deben pasar por la ubre para producir un litro de leche. Los dos componentes básicos para el suministro de energía a la glándula mamaria son la glucosa y el acetato.

Bedolla (2010) indica que la grasa es el componente más variable de la leche, tanto en porcentaje como en composición. La mayor parte de la grasa de la leche está constituida por triglicéridos. Los precursores más importantes de la grasa de la leche son la glucosa, el acetato, el ácido beta-dihidrobutírico, los triglicéridos de los quilomicrones y las lipoproteínas de baja densidad de la sangre.

Schmidt & Vleck (1974) mencionan que la glándula mamaria es incapaz de sintetizar vitaminas. Los rumiantes dependen en cuanto a vitaminas liposolubles (A, D, E) de la presencia de estas en la dieta y la exposición de la luz de sol. Las vitaminas B, son sintetizadas por la micro flora del rumen. Los rumiantes sintetizan la vitamina C. En la cabra el amamantamiento no es indispensable para mantener la secreción láctea. El amamantamiento u ordeño estimula la liberación de la prolactina ACTH y oxitocina por la glándula. El reflejo normal de eyección de la leche solo tiene importancia en la cabra porque ayuda al vaciamiento total de la glándula. Sin embargo, se ha probado que el ordeño y amamantamiento de las crías aumenta considerablemente la concentración de oxitocina

en la oveja, cabra, vaca y cerda. Las células mioepiteliales de la cabra son sensibles al estímulo mecánico, obteniendo como respuesta la eyección de la leche.

d) Composición de la leche

Arbiza (2006) explica que la composición de la leche de cabra puede variar según la raza, la zona de producción, la estación del año, la etapa de lactancia, la alimentación, el manejo, la sanidad, etc. La leche de cabra está compuesta fundamentalmente por agua. Aporta grasa (aunque menos que la de oveja) y proteínas de muy buena calidad. En cuanto a vitaminas y minerales destaca en calcio y vitamina D, sustancias esenciales para la formación de huesos que ayuda a prevenir enfermedades como la osteoporosis. También contiene un aporte destacado de vitamina B2 o riboflavina. Una particularidad es la ausencia de caroteno, lo que le da su color completamente blanco (a diferencia de la vaca que el caroteno le confiere color a su grasa). El caroteno es el promotor de la vitamina A que debe ser convertido por el organismo en la glándula tiroides. En la leche de cabra no encontramos caroteno sino directamente vitamina A completamente disponible para su asimilación, sin intervención de dicha glándula. Esto es muy importante para los bebés, porque su actividad tiroidea está apenas desarrollada. Si bien el contenido de vitaminas B6 y B12 es más bajo que la leche de vaca, comparado con la leche humana es similar, por lo que es adecuada para la nutrición de infantes.

Cofre (2001) describe que los niveles de aminoácidos esenciales son similares, para la leche de cabra y de vaca, y ambas igualan o superan los requerimientos señalados por FAO para los niños. Asimismo, ocurre en forma similar con los ácidos grasos esenciales. La gran ventaja de la leche de cabra es su mayor digestibilidad, debido a características propias de la grasa, la proteína y del coágulo que se forma en el estómago. Es recomendable para aquellas personas que tienen problemas digestivos como úlceras, gastritis, trastornos hepáticos y las personas que no pueden

consumir leche de vaca. La leche de cabra contiene niveles muy bajos de lactosa, el azúcar propio de la leche, por lo que puede resultar muy útil para personas intolerantes a la lactosa. Es poco alergénica puesto que tiene una escasa cantidad de caseína y por tanto es adecuada para quienes son alérgicos a esta proteína tan abundante en la leche de vaca.

Park (2006) menciona que 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 composición de la leche de cabra es diferente a la del ganado ovino, bovino y a la leche humana (tabla 1), pero puede variar por múltiples factores, entre ellos, tipo de alimentación, medio ambiente, 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.

Tabla 1. Composición promedio de los nutrientes de la leche de cabra, oveja, vaca y humana

Composición	Cabra	Oveja	Vaca	Humana
Grasa %	3,8	7,9	3,6	4
Sólidos no grasos %	8,9	12	9	8,9
Lactosa %	4,1	4,9	4,7	6,9
Proteína %	3,4	6,2	3,2	1,2
Caseína %	2,4	4,2	2,6	0,4
Cenizas %	0,8	0,9	0,7	0,3
Calorías/100ml	70	105	69	68

Fuente: Park (2006).

e) Producción de leche

En FAOSTAT (2008) indica que el principal país productor mundial de leche de cabra es India, con 4,0 millones de toneladas (22% de la producción mundial), seguido por Bangladesh con 2,2 millones de toneladas y Sudan con un total de 1,5 millones de toneladas en una campaña de lactación. La tabla 2 registra los países con mayor producción de leche.

Tabla 2. Producción de leche de cabra a nivel mundial

País	Producción de leche (millones T)	Población de cabras (millones)
India	4,0	30,2
Bangladesh	2,2	27,1
Sudan	1,5	**
Pakistán	0,7	4,9
España	0,6	1,4
Francia	0,6	0,8
Grecia	0,5	4,1
Irán	0,4	13,7
Somalia	0,4	6,6
China	0,3	1,4

Fuente: FAOSTAT (2008).

Páez y Maggio (1997) exponen que la mayor parte del consumo de leche de cabra se da en el continente asiático, con India en el primer lugar. Esto no sorprende teniendo en cuenta que el ganado caprino siempre se asocia a zonas marginales, donde alimentándose únicamente de forrajes pobres se ofrece al hombre como una fuente de proteínas, con su carne y su leche. En segundo lugar, sigue el continente africano coincidiendo con las estadísticas de población caprina. Europa es el que sigue en producción de leche, pero esta vez con el menor número de cabezas, porque es allí donde se encuentra la especialización. En este continente es Francia quien está a la vanguardia

de la intensificación de esta producción, seguida por España. Mientras que en los países asiáticos y africanos se acostumbra a beber leche fluida de cabra, en Europa y América se consume como quesos, en una gran diversidad de tipos. Actualmente los países asiáticos con mayor poder adquisitivo están demandando quesos de cabra refinados, al estilo europeo.

2.1.2 La raza Saanen

Wilkinson (1989) describe que la raza Saanen es originaria de Suiza, los machos presentan un peso de 80 a 100 kg y las hembras de 40 a 60 kg. Pelaje de color blanco mate. El macho tiene pelo largo y las hembras lo tiene corto, ambos carecen de cuernos. Es una raza apropiada para la estabulación en climas fríos. Producen de 3 - 6 kg de leche al día con 4,2 % de grasa.

a) Origen y zona de crianza

Wilkinson (1989) indica que la raza Saanen tuvo su origen en el valle de Saanen en Suiza, se cría principalmente en el Sudeste, Centro y el Oeste de Francia, donde da unos excelentes resultados y muestra una perfecta adaptación a los diferentes planes alimentarios, tanto en montaña como en llanura.

b) Características físicas de la raza

Corcy (1993) manifiesta que los animales de la raza Saanen son de color blanco o crema y poseen un pelaje corto y espeso, una piel fina y mucosas con tonalidades rosadas; pueden tener pequeñas manchas negras en la nariz, en los ojos, en los párpados, en las orejas y en la ubre. Las orejas son medianas y erectas, con una ligera inclinación hacia delante, mientras que la cabeza es grande. Pueden tener cuernos o no, que son pequeños y tienen una forma similar a la de un sable, aunque también pueden ser mochos (los animales puros seleccionados siempre son mochos). El

cuerpo de los animales es delgado y tiene un aspecto huesudo. Su tamaño es muy variable, ya que en cada zona donde ha sido criada la selección ha sido diferente, pero generalmente los animales son altos y pesados: las hembras tienen una alzada 75 a 85 centímetros y un peso de 50 a 70 kg, mientras que los machos miden entre 85 y 90 centímetros y su peso ronda los 100 kg. Las hembras poseen una tasa de proliferación alrededor de 1,8 cabritos por parto; sin embargo, este dato varía debido a la selección realizada. Estos cabritos presentan una cantidad de masa ósea considerable y engordan bien. Tienen un tamaño mediano a grande y ambos sexos poseen barba. Su crianza es mejor en climas templados y templados fríos, debido a que son sensibles al exceso de luz solar.

c) Características reproductivas

Villanueva (2008) indica que los animales se destetan cuando alcanzan aproximadamente los 14 kg de peso y las cabras entran a su primer servicio cuando alcanzan el 70% del peso adulto, el período de gestación de una cabra es aproximadamente cinco meses. En la tabla 3 detallamos los principales parámetros reproductivos de cabras Saanen criadas en estabulación en el valle del río Chillón, de propiedad del Instituto Ecológico para el Desarrollo, alimentadas con heno de alfalfa y concentrados comerciales.

Tabla 3. Parámetros reproductivos de cabras Saanen en estabulación en el Perú

Peso al nacimiento	Hembras	2,77 ± 0,53 kg
	Machos	3,66 ± 0,67 kg
Peso de camada		4,67 ± 1,85 kg
Peso al destete		14 kg aproximados
Peso al primer servicio		35 kg aproximados
Tiempo de gestación		150 días aproximados
Prolificidad		1,5 ± 0,55
Mortalidad anual en cabritos		5 - 15%

Fuente: Villanueva (2008).

d) Características productivas

Cofre (2001) describe que el período de lactación de la raza Saanen es muy prolongado, teniendo cabras que producen hasta los siete años de vida. Alcanzan un promedio de tres a seis litros diarios entre el quinto a sexto año de vida. Esta leche tiene en promedio de 3,5% de materia grasa.

En la tabla 4 se puede observar la producción total de leche, grasa y proteína de algunas razas caprinas.

Tabla 4. Producción total de leche, grasa y proteína de algunas razas caprinas

Raza	Producción total (kg)	Grasa (g/kg)	Proteína (g/kg)
Saanen	734	29,3	32,1
Alpina	717	30,5	34,3
Anglo Nubian	210	43,4 ± 8	34,1
Murciano	343,6	50,2	34
Granadina			
Criollos (Perú)	132	48,9 ± 13,6	37,7 ± 5,9

Fuente: Mori (2005).

2.1.3 Factores que afectan la producción láctea

Schmidt & Vleck (1974) mencionan que la producción de leche está afectada por factores fisiológicos y ambientales, siendo los primeros dependientes del caudal genético, así como factores no hereditarios, como la edad, número de lactaciones y lactación.

a) Alimentación

La FAO (1987) indica que la condición nutricional de las cabras lecheras es el factor más importante que afecta su rendimiento. Desde su nacimiento, el animal está genéticamente definido respecto a su potencialidad productiva lechera, pero alcanzará su total expresión solo en el caso de estar adecuadamente alimentado y de condiciones ambientales óptima. En caso que los nutrientes

aportados por los alimentos resulten insuficientes, o no sean los más adecuados, la cabra se verá forzada a producir por debajo de su capacidad o potencial genético, de esta manera, las reducciones en rendimiento son cercanamente proporcionales a la disminución de la ingesta de nutrientes.

Schmidt & Vleck (1974) mencionan que la alimentación es capaz de determinar en el rumiante en lactación, no solo la cantidad de leche producida, sino también su composición. Los ácidos grasos y consecuentemente la grasa, son los componentes de la leche más influidos por la alimentación de los animales, pudiéndose modificar cambiando los ingredientes de la ración que se les ofrece. Dicha modificación ocasiona una composición de ácidos grasos diferentes y por lo tanto un efecto sobre las propiedades tecnológicas de la leche caprina.

b) Peso

Cofre (2001) describe que generalmente las cabras con mayor peso obtienen una mayor producción de leche durante toda una campaña (diez meses). Las cabras con mayor edad (número de lactaciones) son las que presentan una mayor diferencia de peso de las que tienen menor edad.

Morand (1991) menciona que las cabras que entran a la campaña de lactación presentan un peso promedio menor del que logran salir de la lactación, esto se puede deber a que las cabras ya se encuentren gestando, periodo de seca o incluso la alimentación que puede ser muy variable de acuerdo al sistema de crianza.

c) Edad del parto

Schmidt & Vleck (1974) explican que, por su similitud con el ganado vacuno lechero, podemos afirmar que la cantidad de leche que produce una cabra aumenta con la edad, lo que se debe en parte el aumento de peso, traducido en un sistema digestivo y una glándula mamaria más

voluminosa. Si se mantiene constante el peso corporal la producción de leche sube con la edad desde el parto hasta que el animal alcanza la madurez productiva.

Nolte (2005) refiere que se encontraron correlaciones fenotípicas entre edad al parto y producción lechera no ajustada a 0,21% para cabras Alpinas y de 0,22% para Anglo Nubian, aunque para datos ajustados (edad y época de parto), fueron cercanas a cero. Obtuvieron una edad promedio al primer parto de $17,1 \pm 5,1$ meses, $17,4 \pm 4,7$ meses en cabras Alpinas y Anglo Nubian respectivamente.

Cordero (1982) menciona que en la costa norte del Perú las cabras Anglo Nubian, criadas tradicionalmente, presentan un promedio de edad al primer parto de $20,24 \pm 6,42$ meses, la misma raza bajo crianza semi – estabulada dio un promedio de $16,13 \pm 3,1$ meses.

d) Número de lactación

Quittet (1978) describe que la producción láctea de la cabra en el curso de una lactación, está en función del número que ocupa está en la vida del animal. Así la producción lechera se incrementa hasta la tercera o cuarta lactación, y a partir de este puesto tiende a bajar cada año. Acerca del performance lácteo de las cabras controladas en Francia, son agrupadas en su primeras lactaciones y lactaciones sub siguientes. En 1965, para 4951 cabras controladas, se encontró 195 kg de diferencia entre el promedio de las primeras lactaciones, con el promedio de las lactaciones sub siguientes (431 vs 626 kg).

e) Duración del periodo en seco

Quittet (1978) refiere que es necesario un periodo de descanso alrededor de dos meses para permitir una recuperación normal de las reservas de la cabra lechera.

Schmidt & Vleck (1974) explican que en periodos secos muy cortos pueden disminuir el rendimiento lácteo de la lactación siguiente, probablemente también por no dar tiempo suficiente al tejido secretor de regenerarse. Por otro lado, periodos muy largos, reducen el rendimiento lácteo total a lo largo de la vida del animal.

f) Estación del año

Hafez (2002) menciona que en regiones templadas las cabras son poliestricas estacionales, de modo que sus crías nacen durante la época más favorable del año, la primavera. La duración de la estación del apareamiento varía con la duración del día, la raza y la nutrición. Esta estacionalidad es regida por el fotoperiodo, la actividad estrual comienza durante la época en que los días se hacen más cortos. En las zonas tropicales, donde hay menor variación de la duración del día, las ovejas y cabras nativas tienden a reproducirse todo el año. Por tanto, cuando las razas de clima templado se introducen en los trópicos, pierden gradualmente su estacionalidad y siguen los patrones reproductivos característicos del nuevo ambiente. La temperatura ambiental elevada y la alimentación deficiente, pueden restringir la actividad sexual durante algunos meses del año en los trópicos, pero poco después del inicio de la temporada de lluvias aumenta dicha actividad.

Cordero (1982) menciona que estudiando cabras Anglo Nubian en la costa norte del Perú, encontraron partos durante todo el año, sin embargo, hubo mayor concentración de partos en los meses de julio y setiembre (13,06% y 13,26%) y menor concentración en los meses de enero y abril (4,88% y 3,31%).

g) Gestación

Hafez (2002), indica que el tiempo normal de gestación es 150 días, donde la herencia tiene un efecto importante en la duración del periodo gestacional. El cuerpo lúteo de la preñez persiste toda

la gestación, teniendo esta como fuente de progesterona para el mantenimiento de preñez. La gestación de la cabra depende del cuerpo lúteo. De este modo, la ovariectomía de la cabra en cualquier etapa de la preñez causa aborto.

Schmidt & Vleck (1974) describe que la gestación en sus dos últimos meses tiene un efecto depresivo del rendimiento lácteo. Esto se debe a que aumenta en estos últimos meses las necesidades nutricionales del feto, y principalmente por el incremento del nivel sanguíneo de progesterona alcanzando niveles capaces de interferir con la síntesis de lactosa.

2.1.4 Caracterización de la curva de producción láctea

Morand (1991) menciona que la forma de la curva de lactación de la cabra es comparable a la de la vaca.

Cordero (1982) indica que, en el caso de las cabras ordeñadas durante dos años, la forma de la curva de producción lechera es como la de las cabras que tienen partos anuales, pero aproximadamente a las 48 semanas vuelve a comenzar a elevarse y subsiguientemente desciende otra vez después de la 68 ava semana.

Nolte (2005) indica que las campañas de producción lechera de las cabras tienen una figura típica, integrada por una curva en la que se observa como varía la producción diaria a medida que el tiempo transcurre. La curva de producción puede ser más alta y más larga según factores como capacidad genética del animal, duración de la campaña, nivel diario de producción y manejo, asumiendo una correcta alimentación en cabras sanas.

a) Máxima producción por campaña

Quitet (1978) afirma que la máxima producción lechera se produce luego del tercer a cuarto parto, sin embargo, en un informe técnico agropecuario mexicano, mencionan que es alcanzada a

la segunda o tercera lactación. La diferencia entre la primera y segunda lactación es alrededor de 150 kg de leche y entre la segunda y la tercera lactación de aproximadamente 50 kg.

Nolte (2005) describe que las cabras que tienen una mayor vida productiva, tienen mejores rendimientos lecheros por campaña, a estos se consideran animales con mayor peso, mayores requerimientos nutricionales, mayor peso de crías al nacimiento y un mejor manejo de las variables en producción animal.

b) Máxima producción diaria

Morand (1991) menciona que la curva de lactación alcanza un máximo entre la quinta y octava semana después del parto. El contenido de nitrógeno y grasa de la leche disminuye durante los dos primeros meses y aumenta a partir del sexto mes de lactación.

Nolte (2005) describe que las cabras lecheras llegan al pico de producción ocho semanas después del parto, pero que la producción diaria va aumentando hasta la quinta o sexta semana, en que se alcanza el máximo nivel. El máximo diario desempeña un papel importante para terminar la leche obtenida durante la lactación ya que existe una correlación elevada entre estos dos factores.

Cordero (1982) indica que el 95 % del máximo se mantiene por 13 a 16 semanas en las buenas cabras lecheras y que por menor tiempo en las cabras que en las vacas, especialmente durante la segunda mitad de gestación.

Paz (2007) realizó un estudio en Argentina que busco determinar la curva de lactancia de cabras Saanen. Se utilizaron registros de datos de lactancias correspondientes a 182 animales. De cada animal fue relevado el número de partos, el tipo de parto y la producción individual diaria a partir del tercer día pos parto hasta el final de lactancia (270 días). El modelo de Cappio-Borlino fue el que mejor ajuste presentó. Al analizar los resultados obtenidos en cuanto al momento en el que se alcanza el pico de producción se observa que, además de ser numéricamente menor, las cabras de

primer parto son las que lo manifiestan más tardíamente respecto a las múltiparas. A su vez, los animales con partos dobles si bien presentaron una mayor producción láctea al principio de la lactancia, la persistencia fue menor respecto a los de partos triple.

En el Perú no se han llevado a cabo estudios previos de curvas de lactancia en cabras Saanen.

2.1.5 La caprinocultura en el Perú

Arroyo (2007) menciona que la crianza de caprinos en el Perú se inicia en el siglo XVI, con la introducción de diferentes razas de caprinos españoles, aún no completamente definidos, habiéndose encontrados entre ellos la raza Murciana, Granadina, Malagueña, etc. Estos caprinos lentamente se distribuyeron en casi todo el país, con excepción de los trópicos húmedos. En la zona norte y dado la presencia del algarrobo se asentó en forma numerosa. Posteriormente se instalaron en los valles secos de la costa y los valles interandinos de la sierra. Desde el inicio de su crianza, los caprinos estuvieron ligados directamente con los productores agropecuarios de los más bajos recursos económicos y tradicionalmente fueron excluidos de la investigación, la asistencia técnica, el crédito y una adecuada comercialización, lo cual ha frenado notablemente su desarrollo.

MINAGRI (2013) menciona que la población de cabras en el país ha descendido en la última década. De 1 983 128 cabras (2002) a 1 949 151 (2012); en contraposición al precio, el cual ha tenido un ascenso de S/3,31 / kg (2002). Sin embargo, la producción de carne se incrementó de 5 740 T (2002) a 6 317 T (2012) (Tabla 5). Por lo tanto, a menos ejemplares caprinos mejores rendimientos cárnicos.

Tabla 5. Población y producción caprina en el Perú

(en miles de unidades)

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Población											
(miles de unidades)	1983	1983	1971	1952	1936	1925	1904	1928	1968	1946	1949
Saca											
(unidades)	473	529	539	536	529	506	498	507	500	490	502
Producción de carne (t)											
	5,749	6,361	6,669	6,741	6,880	6,686	6,447	6,164	6,137	6,156	6,317
Rendimiento											
(kg/unidad)	12,2	12	12,4	12,6	13,0	13,2	12,9	12,2	12,3	12,2	12,6
Precio											
(S./kg)	3,31	3,22	3,27	3,05	3,01	3,17	3,41	3,61	3,38	3,53	3,68

Fuente: MINAGRI - Unidad de Estadística (2013)

Los departamentos con mayor población de caprinos en el país son Piura, Ayacucho, Ancash, Huancavelica y Lima (tabla 6).

Tabla 6. Departamentos del Perú con mayor población de cabras (miles de unidades)

Población/Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Piura	334	320	320	341	345	343	343	359	416	416	413
Ayacucho	268	260	244	246	213	218	214	212	214	214	238
Ancash	194	195	193	200	182	179	183	177	175	175	167
Huancavelica	188	191	181	179	176	176	174	185	183	183	192
Lima	183	184	184	184	188	186	187	188	188	187	189

Fuente: MINAGRI - Unidad de Estadística (2013)

a) La caprinocultura en el valle del río Chillón

Mego (2014) menciona que en el año 1990 una ONG decide emprender un proyecto que tenía como finalidad difundir genética de caprinos productores de leche en el valle del río Chillón, específicamente de la raza Saanen y Alpina alcanzando producciones de hasta 3,5 kg de leche por día. Esto trajo consigo el desarrollo de varios productores, dentro de las cuales destacan tres en la zona, Procabra, Aldea Ecológica y La Cabrita. Procabra es la más desarrollada por tener el beneficio directo del financiamiento de la ONG, esta granja contaba con muy buenas producciones al día y buen número de animales que entraban a producción (50 animales). Gracias a esta iniciativa los productores de la zona lograron tener un mejor manejo del ganado criollo y aprender a trabajar el mejoramiento genético difundido por los profesionales de dicha empresa. Otros asuntos externos llevaron a esta gran empresa cerrar, quedando en la actualidad como recuerdo.

En la actualidad solo se desarrollan dos empresas que logran completar la cadena productiva: La Cabrita y Aldea Ecológica. La Cabrita cuenta con su granja de caprinos con un plantel pequeño

de animales mejorados pero que es sostenible gracias a que logran acopiar leche de otros productores de la zona para elaborar los derivados lácteos. La granja Aldea Ecológica cuenta con su propio plantel de animales Saanen y Alpinos importados de Chile, estas han logrado picos muy buenos de producción lechera, alcanzando los 3,6 kg de leche al día. Esto se ha logrado alcanzar como resultado del manejo intensivo que tienen en reproducción, alimentación y sanidad. El ingreso económico del estable es obtenido de la venta diaria de leche y venta de reproductores.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Espacio y tiempo

El presente estudio consistió en acopiar, ordenar, seleccionar, analizar y evaluar la información de producción lechera de 36 cabras criadas de forma estabulada. Se utilizó los registros de nacimiento, pesos y control lechero de un establo caprino, localizado en la región denominada Cerro Puquio (Cuenca media del valle del río Chillón) en el distrito de Carabayllo, zona geográfica del departamento de Lima ubicado entre los Km. 24 y 30 de la carretera Lima – Canta (Nor – Este de la capital de Lima – Perú). Con datos correspondientes a la campaña de lactación de diez meses entre noviembre del 2015 hasta agosto del 2016.

El análisis estadístico se desarrolló en las instalaciones de la Universidad Alas Peruanas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, en el distrito de Pachacamac, departamento de Lima, entre los meses de mayo a junio del 2018.

3.2 Población y muestra

La población total del centro ganadero era de 52 animales, considerando 2 machos, 36 en producción y 14 en seca.

Se evaluaron los registros de 36 cabras de la raza Saanen que entraron a una campaña de lactancia de diez meses. Dentro de este grupo se encontraron animales que entraron a su primera campaña (13), segunda campaña (11) y a su tercera campaña (12) como mayor lactación.

Los animales fueron criados bajo un sistema de explotación intensiva en las mismas condiciones de alimentación, ambientales y de manejo durante los diez meses de evaluación.

3.3 Condiciones de crianza

La actividad económica principal del establo, es la venta de reproductores a diferentes partes del país y la venta de leche fresca a una empresa para la producción de derivados lácteos (queso, yogurt y helado).

La crianza de cabritos se hace en grupos y reciben la alimentación láctea en biberones. El destete se efectúa a los tres meses de nacido. El estándar ideal buscado por el establo es una lactación de 305 días de duración, con un periodo de seca de dos meses. Esto condiciona a realizar el nuevo servicio a los siete meses después del parto. En la práctica, el manejo del servicio post parto está condicionado por el nivel productivo del animal.

Una vez alcanzada la madurez sexual (diez meses) se utiliza el sistema de monta controlado para servir a la cabra.

Las operaciones más importantes que se realizaron son:

- Ordeño que se realiza a las seis de la mañana. (Una vez por día).
- Desinfección del ombligo del cabrito al nacer.
- La identificación al nacimiento se realiza mediante una cinta y luego se coloca un arete amarillo en la oreja.
- Descorné a los 25 días de edad.
- Corte periódico de pezuña.
- Se registraron las fechas de nacimiento, servicio, retorno de celo, parto y fecha de seca. Los controles lecheros son cada tres a cuatro días, lo que proporcionan datos bastantes exactos para la presente investigación.
- El hato se encontró totalmente identificado con aretes de color amarillo.

3.3.1 Alimentación

Los animales fueron criados bajo un sistema de alimentación de tres turnos que componía:

Mañana (8:30 am.): Alimento concentrado.

Mediodía (1:00 pm): Orujo.

Tarde (5:00 pm): Chala picada o heno de alfalfa.

Se detalla en la siguiente tabla la composición química del concentrado y del orujo.

Tabla 7. Composición química del alimento concentrado

Composicion quimica		Materia prima
Energia Metabolizable	69 Mcal/Kg	Maiz amarillo, torta de soya, sub producto de trigo , pasta de algodón, harina de pescado, melaza, sal, CaCo3, harina de huesos, suplemento vitaminico y mineral, promotor de crecimiento.
Proteina	16%	
Calcio	1%	
Fosforo	0.70%	

Fuente: Planta de alimentos Teresa

Tabla 8. Composición química del orujo

Composición quimica	
Energia metabolizable	0.37 Mcal/Kg
Materia seca	87.40%
Proteina	16.42%
Grasa Cruda	6.70%
Fibra cruda	9.39%
Ceniza	3.83%

Fuente: Analisis Proximal UNALM 2016

3.3.2 Sanidad

En el centro ganadero el manejo sanitario que se daba principalmente es:

- Desparasitaciones internas cada 4 meses.
- Al tercer mes de vida los cabritos son vacunados contra *brucella mellitensis*.
- 1 mes antes del parto se procede vacunar a las cabras contra *clostridium*.
- No se realizaron baño contra ectoparásitos por no considerar de importancia en dicha explotación.

3.4 Proceso de evaluación

La evaluación de campo comprendió por un periodo de diez meses de lactación de cada uno de los animales, lo que significó un número de dos registros productivos por semana por animal dando un total de 2880 datos durante la campaña.

Los registros se iniciaron siete días post parto y luego se repitieron cada tres a cuatro días hasta finalizar la campaña lechera.

Los pesos individuales de las cabras fueron tomados una vez por mes durante diez meses.

3.5 Equipos y procedimiento

3.5.1 Equipos

Una computadora HP, de 4 GB de memoria RAM

Una impresora

USB de 10 GB de memoria

Útiles de escritorio

3.5.2 Servicios

Internet

Biblioteca

Laboratorio

3.5.3 Capital humano

Investigador

Experto

Asesor

3.5.4 Movilidad

Trasporte

Pasajes

3.5.5 Procedimiento

a) Presentación y autorización del proyecto de tesis

El estudio se inició con la presentación del proyecto de tesis a la Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica y la autorización de la granja caprina para evaluar sus registros de producción lechera tomados durante diez meses y los registros pasados necesarios para obtener los objetivos del estudio.

b) Toma de datos

Se tomaron datos registrados de 36 cabras entradas en una campaña de producción láctea de diez meses entre noviembre del 2015 a agosto del 2016. Estos pasaron a ser registrados en hojas de cálculo para su evaluación estadística.

c) Trabajo de campo

Comprendió de las actividades realizadas durante el trabajo de campo. Se ordeño manualmente a todas las cabras a través de un brete. Al llegar las seis de la mañana se ingresaron las cabras en seis grupos de seis animales a la sala de ordeño. El animal cuando estaba ubicado en el brete, este se procedió a cerrar y se realizó las buenas prácticas de ordeño (limpieza, despunte, prueba de fondo negro), se ordeño cada animal por un promedio de seis minutos para finalmente limpiar el pezón con un desinfectante. El procedimiento se realizó en los 36 animales durante la campaña láctea que duro diez meses y fueron anotados en un cuaderno que fue de uso exclusivo para tomar datos de la producción.

3.6 Análisis estadístico

Los análisis de las variables (producción láctea) fueron realizados mediante la estadística descriptiva, calculándose las medias, desviaciones estándar y los intervalos de confianza, además para la comparación de las campañas lecheras se realizó el análisis de varianza de un diseño completamente al azar, calculándose las diferencias de medias mediante la prueba de significancia de Tukey (tasa de error 0,05) y análisis de regresión cuadrática para la producción láctea diaria por campaña.

IV. RESULTADOS

4.1 Curva de lactancia

En el estudio realizado, se determinó las distintas curvas reales de producción lechera (kg. /día) de las cabras de primer, segundo y tercer parto, en función al tiempo (días), se observó que luego de llegar a un máximo de kilos de leche diario (pico), la curva desciende con una menor pendiente hasta que la cabra entra en un periodo de seca. Es decir, las principales diferencias entre las distintas curvas estudiadas radican en el nivel máximo diario y la persistencia en la producción lechera

En forma gráfica se observó que la curva de lactancia de las cabras de tercer parto tuvo un pico de producción más elevado que el del primer y segundo parto. Este resultado nos indica también que a picos más elevados existen mayores posibilidades de obtener mayores rendimientos finales en una lactación.

Tabla 9. Producción promedio mensual de las cabras de la primera, segunda y tercera lactación

Producción (kg)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Primer parto	0.91	1.12	1.46	1.58	1.49	1.38	1.41	1.40	1.10	1.12
Segundo parto	0.99	1.62	2.14	2.17	1.98	1.86	1.89	1.91	1.43	1.03
Tercer parto	1.08	1.45	1.80	1.88	1.77	1.74	1.66	1.57	1.39	0.98

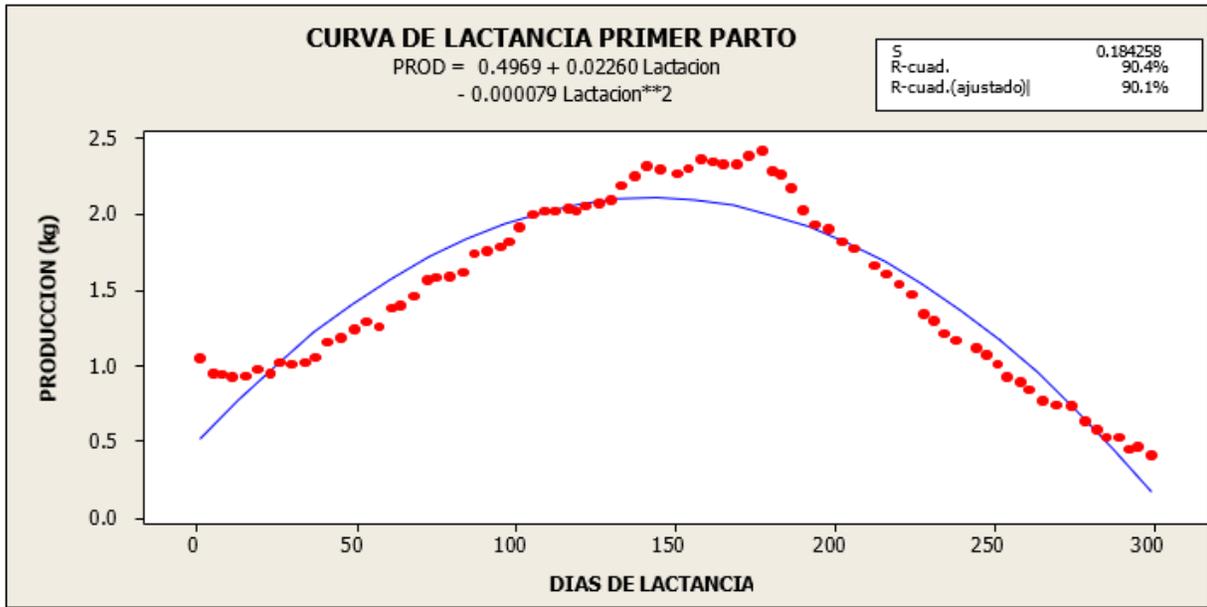


Gráfico 1: Curva de lactancia de cabras del primer parto.

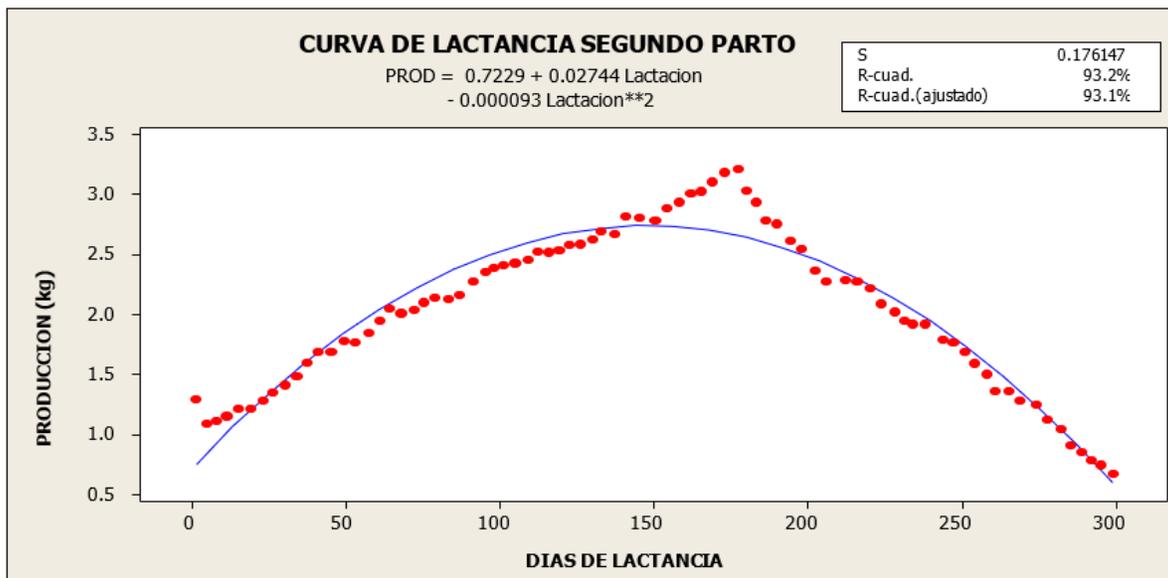


Gráfico 2: Curva de lactancia de cabras del segundo parto.

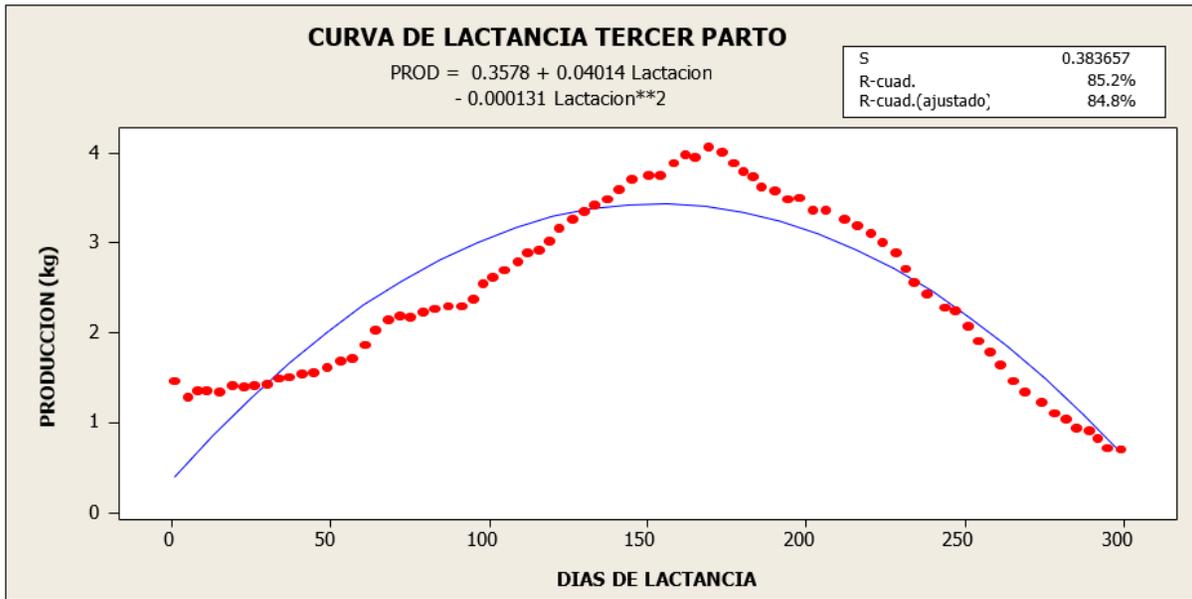


Gráfico 3: Curva de lactancia de cabras del tercer parto.

4.2 Producción de leche por campaña

La diferencia de las tres producciones lácteas por campaña se observa en la tabla 7, en, donde se realizó la media, desviaciones estándar y las agrupaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 9. Producción de leche de la primera, segunda y tercera lactación por campaña (kg)

Lactación	N	Media	Desv.Est.	Agrupación
Tercera	11	724.46	32.79	A
Segunda	11	600.09	76.72	B
Primera	13	443.34	25.64	C

La tercera lactación tiene una diferencia de la segunda lactación de 124.37 kg de leche, teniendo la segunda una diferencia de la primera de 156.75 kg de leche. Obteniendo una mejor producción lechera por campaña las cabras de tercera lactancia.

4.3 Producción de leche diaria

La diferencia de las tres producciones lácteas por campaña se observa en la Tabla 8, en, donde se realizó la media, desviaciones estándar y las agrupaciones, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 10. Producción diaria de leche de la primera, segunda y tercera lactación (kg)

Lactación	N	Media	Desv.Est.	Agrupación
Tercera	80	2.4287	0.9831	A
Segunda	80	2.0269	0.6686	B
Primera	80	1.4974	0.5862	C

La tercera lactación tiene una diferencia de la segunda lactación de 0.4018 kg de leche, teniendo la segunda una diferencia de la primera de 0.5295 kg de leche. Obteniendo una mejor producción lechera diaria las cabras de tercera lactancia.

4.4 Pesos promedios de las cabras de la primera, segunda y tercera lactación

Al realizar los gráficos de los distintos pesos (kg) de las cabras (primera, segunda y tercera lactancia), se observó que las cabras de tercera lactancia presentan un mayor peso sobre la primera y segunda lactancia.

Tabla 10. Peso promedio mensual de las cabras de la primera, segunda y tercera lactación

Peso (kg)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Primer parto	34.0	34.3	34.7	35.2	35.9	36.7	37.3	38	39	40
Segundo parto	36.1	36.3	36.7	37.3	37.9	38.3	38.8	39.3	39.9	40.0
Tercer parto	38.3	38.4	38.6	39.1	39.4	39.6	39.8	37.0	37.6	38.2

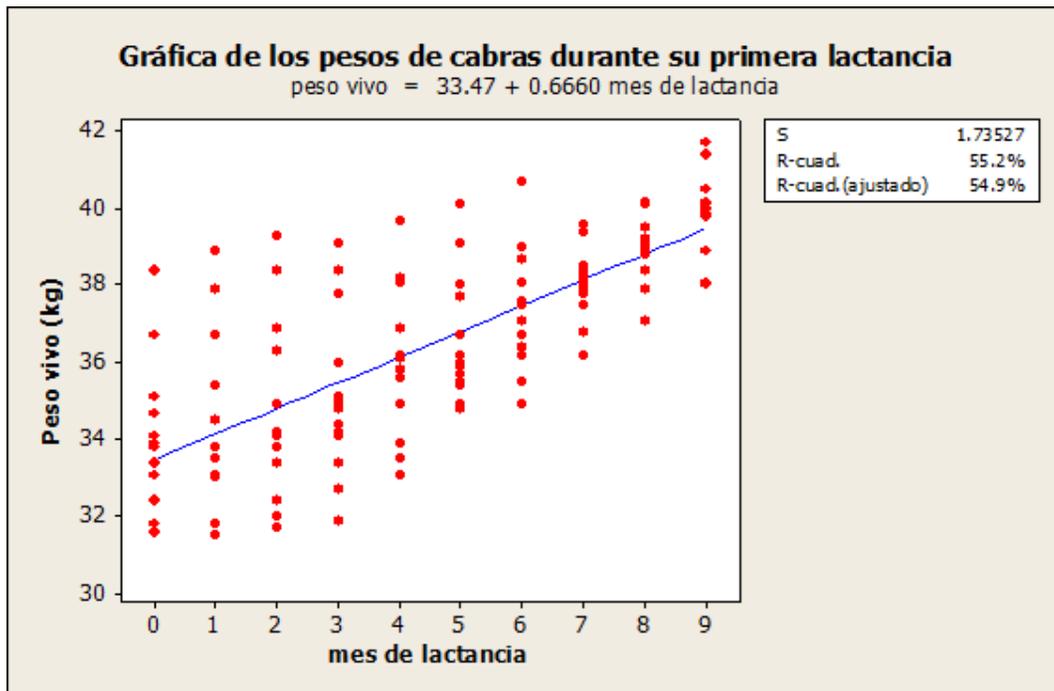


Gráfico 4: Pesos promedios de las cabras de la primera lactancia.

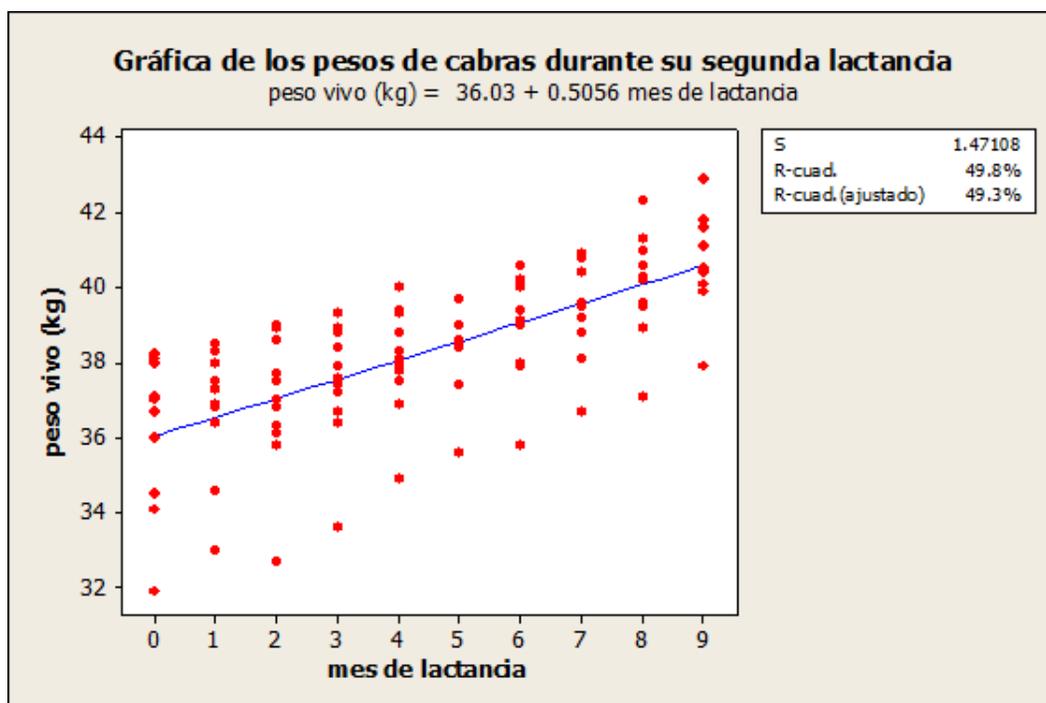


Gráfico 5: Pesos promedios de las cabras de segunda lactancia.

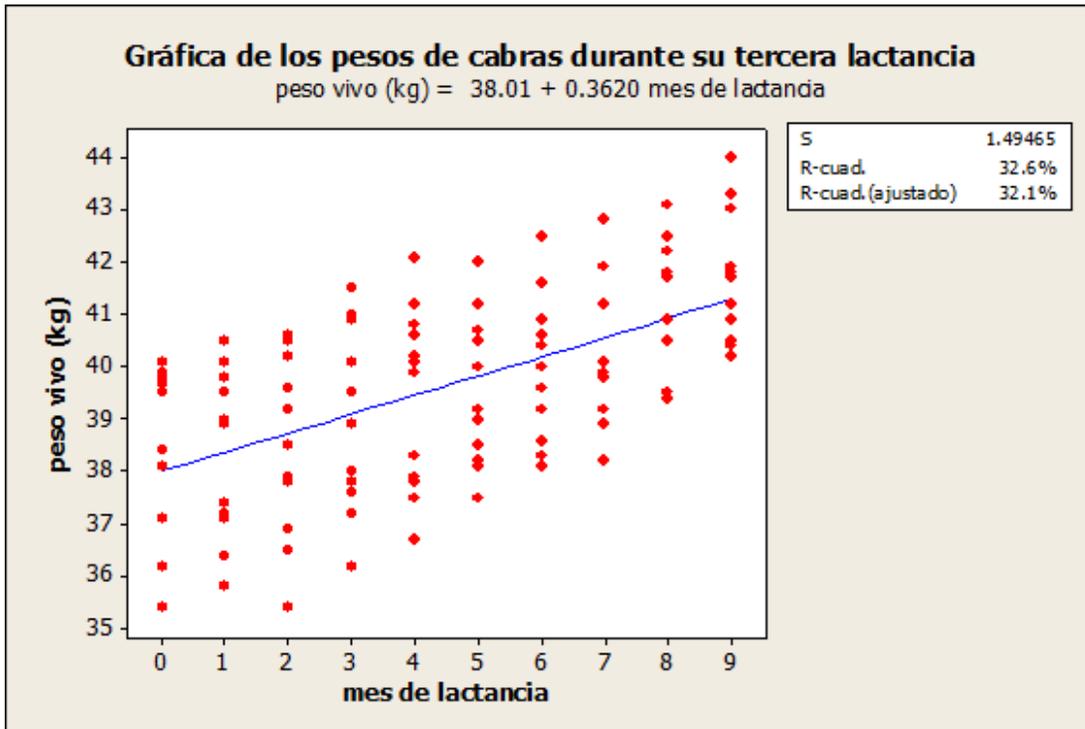


Gráfico 6: Pesos promedios de las cabras de la tercera lactancia.

4.5 Producción láctea por campaña de acuerdo al peso al parto de las cabras

En forma gráfica se observó que a mayor número de campañas (lactaciones) existe un mayor incremento del peso del animal, teniendo como correlación una mayor producción de leche por campaña.

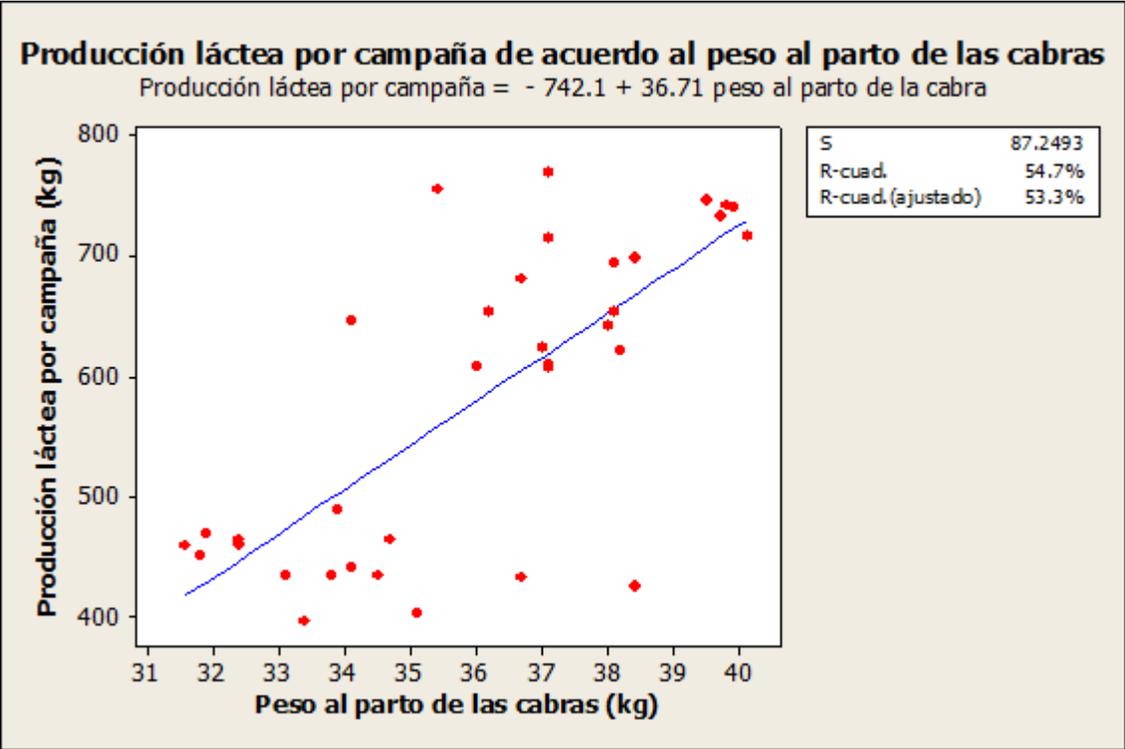


Gráfico 7: Producción láctea por campaña de acuerdo al peso al parto de las cabras

V. DISCUSIÓN

El presente estudio es el primero que se lleva a cabo con la finalidad de determinar la curva de lactancia de cabras Saanen en el valle del río Chillón.

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta la metodología utilizada es necesario considerar lo siguiente:

En cuanto a las curvas de producción láctea se observó que la tercera campaña presenta un mayor pico de producción a diferencia de la segunda y primera campaña. Según lo mencionado concuerda con lo dicho por Nolte (2005) quien anota que la curva de producción láctea puede ser más alta y más larga según factores como: la duración de la campaña, nivel diario de producción, alimentación, genética y manejo. Además, Quitet (1978) menciona que la máxima producción lechera se alcanza en la tercera a cuarta campaña asemejándose a la tendencia de las curvas de lactancia.

Referente a la ubicación de los picos de producción dentro de la curva, estos se encuentran entre la quinta a sexta semana logrando decaer luego de estas semanas, lo que no concuerda con lo descrito por Cordero (1982), esto se puede deber a factores externos como sobre alimentación, suplementación vitamínica o incluso a factores ambientales.

Las curvas de regresión cuadráticas obtenida para la producción láctea por campaña presentan un alto coeficiente de determinación 86.02 lo que indica una buena asociación entre las variables, pudiendo mediante el día de lactación predecir la cantidad de leche producida (Anexo tabla 1,2).

Los pesos promedios de las cabras de la primera, segunda y tercera lactación concuerda con lo mencionado por Cofre Banderas (2001), en donde se demuestra que las cabras que obtuvieron un mayor peso promedio fueron las de mayor lactación (tercera).

Las variaciones de peso se ven influenciadas en la producción lechera, a mayor peso existe una mayor productividad total por campaña, esto coincide con lo mencionado por Nolte (2005) donde menciona que las cabras que presentan mayores lactaciones, presentan una mejor producción lechera por campaña, este resultado se ve influenciado muchas veces por las variables en producción (raza, peso, edad, clima, alimentación).

VI. CONCLUSIONES

- I. De las curvas de producción analizadas se obtuvo que la de mejor pico productivo son las cabras del tercer parto. Alcanzando este rendimiento entre el quinto a sexto mes.
- II. A diferencia de la literatura citada donde el pico productivo mantiene estabilidad. En el estudio no hubo sostenibilidad productiva, habiendo la posibilidad de que los factores externos a la producción hayan alterado la gráfica.
- III. Los datos de producción láctea por campaña se ajustan a una curva polinomial cuadrática donde presenta un coeficiente de determinación (R^2) de 86.02% y presenta los Intervalos de confianza de 95% para la media. Mientras que los de producción láctea diaria presentan un R^2 de 20.09%.
- IV. Las curvas de la primera, segunda y tercera lactancia se ajustan a una ecuación polinomial cuadrática, donde la variable “y” representa la producción láctea y “x” los días en lactancia.
- V. Las cabras con mayor número de lactaciones son las que obtuvieron un mayor peso y una mayor producción lechera por campaña por que obtienen un mayor desarrollo de su potencial productivo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Fomentar el uso de registros reproductivos y productivos, poniendo especial atención en la producción diaria y duración de la campaña en los programas de mejora genética.
2. Realizar estudios de las curvas de lactación de cabras que estén sobre la tercera lactancia.
3. Realizar estudios de curvas de lactancia de cabras criollas, bajo condiciones similares de crianza

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arbiza, L. 2006. *Manual de Producción Caprina*. Chile. Editorial La Serena
2. Arroyo, O. 2007. *Situación actual y proyecciones de la crianza de caprinos en Perú*. Cusco, Perú. Editorial M&R.
3. Bedolla, C. 2010. *Glándula Mamaria de la Cabra*. México. FMVZ-UMSNH.
4. Cofre, P. 2001, *Producción de cabras lecheras*. Santiago de Chile, Chile. Ministerio de agricultura de Chile.
5. Corcy, J. 1993. *La Cabra*, Madrid, España. Ediciones Madrid.
6. Cordero, A. 1982. *Fisiopatología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los Animales Domésticos*. Zaragoza, España. Editorial Acribia.
7. Doria de Almeida, S. 1997. *Caprinocultura; cría racional de caprinos*. San Pablo, Brasil. Editorial Nobel.
8. FAO. 1987. *Boletín trimestral de estadísticas*.
9. FAOSTAT. 2008. *Present status of the world goat populations and their productivity*. Disponible en: <http://www.faostat.fao.org.com.pe>.

10. Frandson, R. 1995. *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. México. Editorial Interamericana-McGraw-Hill.
11. Hafez. 2002. *Reproducción e inseminación artificial en animales*. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
12. Linneo, C. 1758. *Systema Naturae*. España: Editorial CSIC.
13. Masson, C. 1991. *Goat Nutrition. Wageningen Pudoc*. Editorial Lanbs.
14. Mego, F. 2014. *Entrevista realizada para recopilar datos de la evolución de la ganadería caprina en el valle del río Chillón*. Lima, Perú.
15. MINAGRI, 2012. *Datos del IV Censo Nacional Agropecuario del 2012*, Lima, Perú.
16. MINAG. 2013. *Datos del IV Censo Nacional Agropecuario del 2012*, Lima, Perú. Minagri.
17. Morand, F. 1991. *Goat Nutrition*. Chile. Editorial Robws.
18. Morí, A. 2005. *Evaluación del ganado caprino criollo-mejorado bajo dos sistemas de crianza en la Cuenca media Del río Chillón*. Tesis para optar título de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria la Molina UNALM. Lima, Perú.

19. Nolte. 2005. *Reingeniería de la producción caprina en el valle del Chillón*. Lima, Perú. PROCABRA.
20. Páez, R. & Maggio, A. 1997. *Leche de cabra, historia y características*. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/13-leche_historia_caracteristicas.pdf
21. Park. 2006. *Manual de Producción Caprina*. Santiago de Chile, Chile. INIA Intihuasi.
22. Paz. 2007. *Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos*. Argentina. Editorial Agricultura para todos.
23. Quittet, E. 1978. *La cabra. Guía práctica para el ganadero*. Madrid, España. Ediciones Mundo Prensa.
24. Schmidt & Van Vleck. 1974. *Estrus Synchronization and Embryo Transfer. Collection Goat Handbook. The National Dairy Database*. Estados Unidos. Editorial 242.
25. Van't., H. 2004. *Gracias a los animales de campo*. Cochabamba, Bolivia: Editorial Agruco.
26. Villanueva, E. 2008. *Los sistemas de producción de caprinos de leche en el Perú: situación actual y perspectivas*. Tesina para optar el título de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, UNMSM. Lima, Perú.
27. Wilkinson, M. 1989. *Producción comercial de cabras*. Zaragoza, España. Editorial Acribia.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 11: Producción por campaña de leche promedio de cabras Saanen según lactancia

Fuente	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculado	Valor critico de F
Factor	2	476768	238384	98.43	0.000
Error	32	77498	2422		
Total	34	554266			

S = 49.21 R-cuad. = 86.02% R-cuad.(ajustado) = 85.14%

LACTACIÓN	N	Media	Desv.Est.	Agrupación
Tercera	11	724.46	32.79	A
Segunda	11	600.09	76.72	B
Primera	13	443.34	25.64	C

Intervalos de confianza de 95% para la media

Primera lactancia 427.84 458.83

Segunda lactancia 548.55 651.63

Tercera lactancia 702.44 746.49

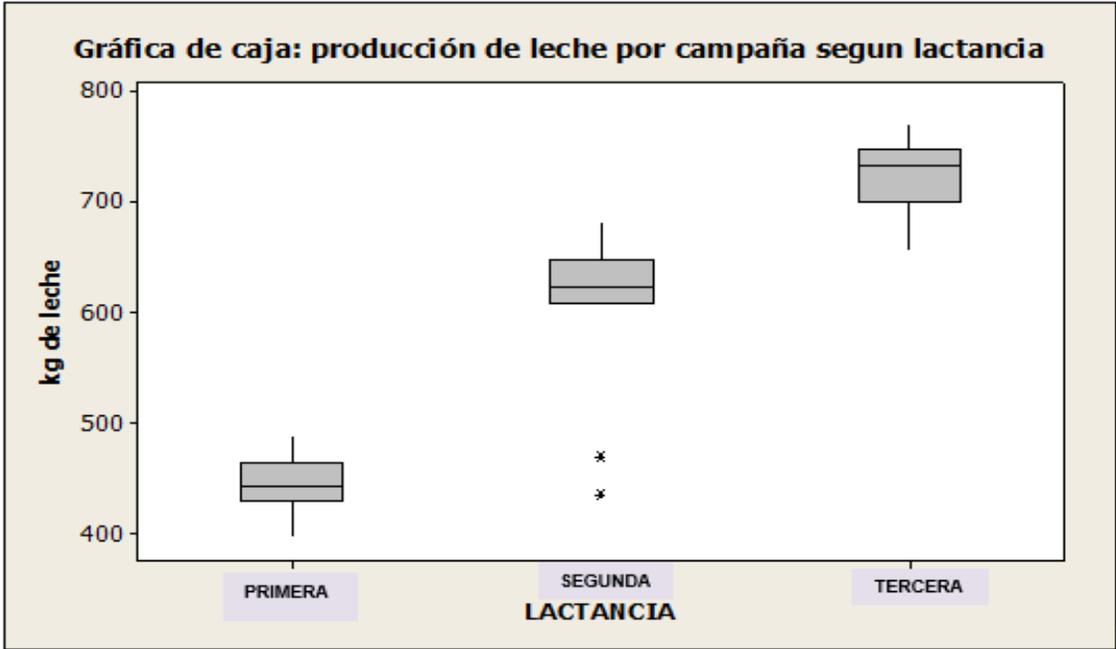


Gráfico 8: Gráfico de cajas de producción de leche por campaña según lactancia.

Anexo 2

Tabla 12: Producción diaria de leche promedio de cabras Saanen según lactancia

Fuente	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculado	Valor critico de F
Factor	2	34.907	17.453	29.80	0.000
Error	237	138.826	0.586		
Total	239	173.733			

S = 0.7654 R-cuad. = 20.09 % R-cuad.(ajustado) = 19.42 %

LACTACIÓN	N	Media	Desv.Est.	Agrupación
Tercera	80	2.4287	0.9831	A
Segunda	80	2.0269	0.6686	B
Primera	80	1.4974	0.5862	C

Intervalos de confianza de 95% para la media

Primera lactancia 1.3669 1.6279

Segunda lactancia 1.8781 2.1757

Tercera lactancia 2.2099 2.6454

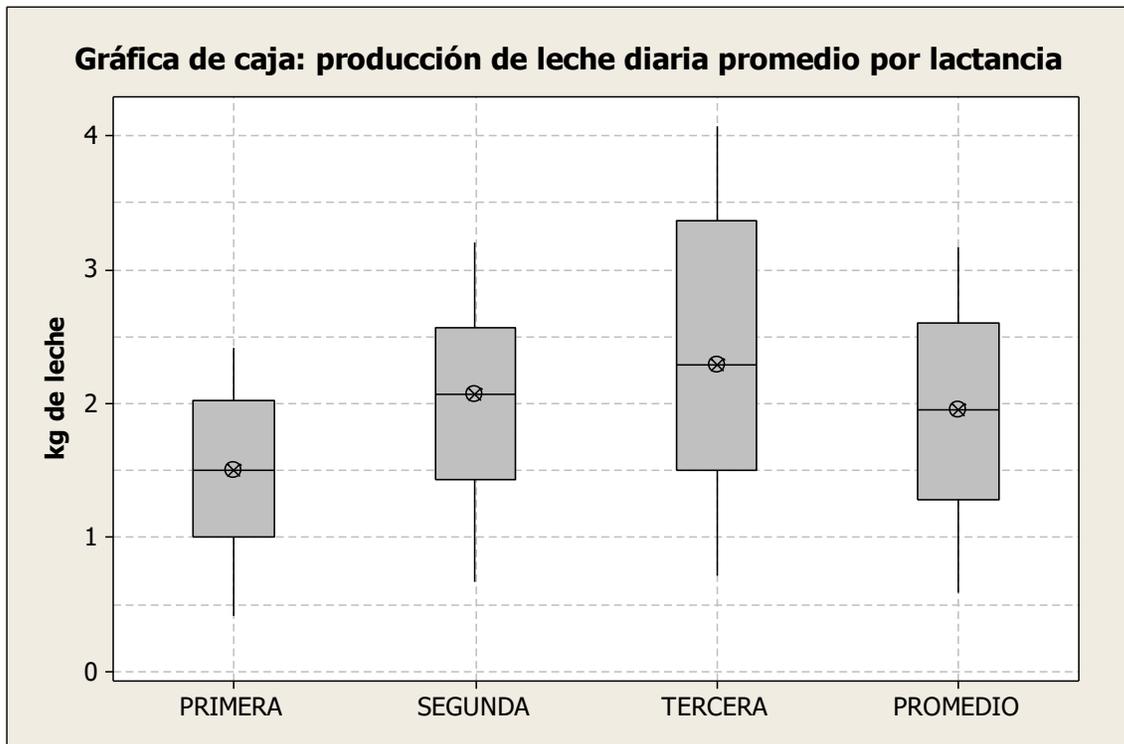


Gráfico 9: Gráfico de cajas de producción de leche diaria promedio por lactancia.



Instalaciones del Centro Ganadero Aldea

Ecológica



Caprinos de la raza Saanen