	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>20-05-2021</b>	<b>A</b>	
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(53)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>LIZETH YULIANA CONCHA CHAGUENDO</b>
FACULTAD	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
PLAN DE ESTUDIOS	<b>ZOOTECNIA</b>
DIRECTOR	<b>Msc. DANIEL ANTONIO HERNANDEZ</b>
TÍTULO DE LA TESIS	<b>EFECTO DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES SOBRE EL DESEMPEÑO Y BENEFICIO ECONÓMICO DE CABRITOS EN FASE DE CRÍA EN EL PROYECTO CAPRINO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>

### RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE CABRITOS HA TENIDO UN CAMBIO IMPORTANTE EN EL DESARROLLO DEL SECTOR CAPRINO DEBIDO A LA APLICACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS EN LA FASE DE LACTANCIA, SUSTITUYENDO LA LECHE DE CABRA POR UNA MATERIA PRIMA MÁS ECONÓMICA, OBTENIENDO RESULTADOS SIMILARES Y DE ESTA MANERA SE PERMITE APROVECHAR EL ALTO COSTO QUE POSEE PARA SER TRANSFORMADA, OBTENIENDO MAYOR UTILIDAD ECONÓMICA PARA LOS PRODUCTORES.

### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 50	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:
-------------	---------	----------------	---------



**EFFECTO DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES SOBRE EL DESEMPEÑO  
Y BENEFICIO ECONÓMICO DE CABRITOS EN FASE DE CRÍA EN EL  
PROYECTO CAPRINO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA  
SANTANDER OCAÑA**

**Autor**

**LIZETH YULIANA CONCHA CHAGUENDO (710769)**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Zootecnista**

**Director**

**Msc Esp DANIEL ANTONIO HERNÁNDEZ VILLAMIZAR**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE**

**ZOOTECNIA**

**Ocaña, Colombia**

**Mayo 2021**

## Índice

Capítulo 1: Efecto de alternativas nutricionales sobre el desempeño y beneficio económico de cabritos en fase de cría en el proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo general. ....	2
1.3.2. Objetivos específicos. ....	2
1.4. Justificación.....	3
1.5. Delimitaciones.....	5
1.5.1. Delimitación operativa. ....	5
1.5.2. Delimitación conceptual. ....	5
1.5.3. Delimitación geográfica. ....	5
1.5.4. Delimitación temporal. ....	6
Capítulo 2. Marco referencial.....	7
2.1. Marco histórico.....	7
2.2. Marco contextual .....	8
2.3. Marco conceptual .....	10
2.4.1. Leche de cabra. ....	10
2.4.2. Leche de vaca. ....	10
2.4.3. Fase de lactancia.....	11
2.4.4. Lactancia artificial .....	11
2.4.5. Manejo del cabrito. ....	12
2.4. Marco teórico.....	13
2.5. Marco legal.....	21
Capítulo 3. Diseño metodológico .....	23
3.1. Tipo de investigación .....	23
3.2. Población .....	23
3.3. Muestra .....	23
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	23
3.5. Análisis de información.....	26
Capítulo 4. Resultados y análisis.....	27
Capítulo 5. Conclusiones.....	35
Capítulo 6. Recomendaciones .....	36
Referencias .....	37

**Lista de figuras**

Figura 1. Medidas morfoestructurales tomadas en tronco y cuello.....	25
Figura 2. Medidas morfoestructurales tomadas en tronco y cuello.....	26
Figura 3. Curva de crecimiento de los tratamientos por semanas. ....	28
Figura 4. Medidas morfométricas de altura a la cruz. ....	30
Figura 5. Medidas morfométricas de altura al codo. ....	32
Figura 6. Medidas morfométricas del largo del animal.....	33

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b>	Actividades a realizar para alcanzar el cumplimiento de los objetivos.....	6
<b>Tabla 2</b>	Composición de los nutrientes en la leche humana, de vaca y de cabra. ....	11
<b>Tabla 3</b>	Composición química de la leche de cabra, combinada y de vaca.....	27
<b>Tabla 4</b>	Crecimiento en peso de los cabritos .....	28
<b>Tabla 5</b>	Variable morfométrica de altura a la cruz .....	30
<b>Tabla 6</b>	Variable morfométrica de altura al codo .....	31
<b>Tabla 7</b>	Variable morfométrica de largo del tronco .....	32
<b>Tabla 8</b>	Análisis de costos de la lactancia .....	33
<b>Tabla 9</b>	Costo global de alimentación sólida en cabritos .....	34

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue realizar una evaluación comparativa de tres dietas líquidas para analizar su efecto sobre la eficiencia productiva y su viabilidad económica. Se utilizaron tres tratamientos bajo un diseño completo al azar, con seis cabritos (machos) en cada tratamiento, de raza Saanen y Toggenburg con peso promedio de 3,7 kg a los 5 días de nacidos. Fueron alimentados con una dieta control (T1: Leche de cabra) y dos tratamientos alternativos (T2: 50% Leche de cabra – 50% Leche de vaca y T3: 100% Leche de vaca). El suministro de las dietas se realizó en dos tomas, cada una de 500 mL/cabrito/tratamiento. A partir de la tercera semana, se les proporcionó alimentos sólidos (Forraje y concentrado comercial) registrando su consumo. Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico SPSS versión 23 expresados como media  $\pm$  desviación estándar. A su vez, se realizó el test DMS de Fisher, considerando un grado de significancia del 5% para establecer la existencia o no de diferencia estadísticamente significativa. Los resultados arrojaron que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores medios para la variable longitud del tronco y entre los tratamientos T1 y T2 para la calidad nutricional de la leche y las variables ganancia diaria y ganancia total de peso, altura a la cruz y altura al codo ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,043$ ) para la variable altura a la cruz entre los tratamientos T2 y T3 (8,35 cm Vs. 7,06 cm, respectivamente) y para las variables altura al codo semanal y final ( $p = 0,018$  y  $p = 0,016$ , respectivamente) entre el tratamiento T3 y los demás tratamientos. Adicionalmente, fueron encontradas diferencias entre los tratamientos T1 y T3 de la variable ganancia diaria y total de peso ( $p = 0,018$  y  $p = 0,017$ , respectivamente). Es efectivo alimentar los cabritos con sustitución parcial debido a que se reducen los costos en un 37,5% sin afectar el rendimiento en las variables estudiadas, ahorrando una cantidad de 181,5 litros para su posterior utilización en el consumo humano o transformación en derivados lácteos.

## Introducción

La cabra fue el primer rumiante domesticado por el hombre para obtener carne, leche, piel y fibra, ya que se encontraba en aquellas regiones donde la agricultura estaba poco desarrollada y desde esos tiempos, se ha catalogado como un importante referente de la subsistencia familiar debido a la gran adaptabilidad de la especie en el medio (Cofré, 2001).

La leche producida por esta especie representa un gran valor debido a la calidad que posee con sus propiedades nutritivas que repercute en múltiples beneficios a la salud humana (Espinal, Martínez, & Amézquita, 2006).

En los últimos años, los sistemas de producción de leche han incrementado y se encuentran sujetadas con la incorporación de nuevas técnicas en la cría de cabritos inclinados a engrandecer su rentabilidad económica teniendo como objetivo la transformación de la materia prima en derivados lácteos (Quintana, 2018) .

Varias investigaciones han contrastado el uso de leche de vaca o sustitutos de leche comercial en la alimentación de cabritos debido a que esta actividad permite aprovechar la leche de cabra al consumo humano o un destino más rentable reduciendo costos en la crianza. A su vez demuestran que se podrían obtener resultados similares respecto a los animales alimentados con leche de cabra (Gallina *et al.*, 1995). El objetivo fue comparar diferentes dietas líquidas aplicadas a cabritos del proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, evaluando variables de interés productivo y a su vez, que aseguren una tasa de crecimiento adecuada y rentabilidad.

# **Capítulo 1: Efecto de alternativas nutricionales sobre el desempeño y beneficio económico de cabritos en fase de cría en el proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

## **1.1. Planteamiento del problema**

Las cabras son animales domésticos de amplia distribución en el mundo gracias a su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, alimenticias y de manejo. Gran parte de su población se concentra en predios de pequeños productores, Estas cumplen una función importante en zonas de concentración de pobreza, como solución para la dieta básica (Espinal, Martínez, & Amézquita, 2006).

La cadena de caprinos se caracteriza por estar dividida principalmente en sistemas productivos de carne y leche. Además, en el pie de cría de hatos lecheros, se seleccionan los machos para ser comercializados como abastos. Es por ello que su alimentación es importante para asegurar productos de calidad aptos para el consumo humano (García F. M., 2018).

Aunque la producción en volumen de la leche de cabra a nivel mundial, no alcanza cifras representativas (2,37%) (Martínez & Suárez, 2019), su valor más que en el volumen producido, radica en su calidad, su valor comercial, la adaptabilidad de la especie a condiciones tropicales y los beneficios a la salud de quién consume este alimento y sus derivados (Espinal, Martínez, & Amézquita, 2006).

Debido al crecimiento del sistema productivo lechero, el valor de la leche va cada vez en aumento. Sin embargo, en la provincia de Ocaña la cultura en cuanto al consumo de leche de cabra es baja por lo que los habitantes tienden a consumir sus derivados como cortados, yogures, kéfir, arequipe, helados y quesos, generando así un valor agregado al precio de leche cruda. Es por ello que los productores optan la aplicación de alternativas nutricionales en la



cría de cabritos (Peña, Doménech, & García, 2009), por lo que al realizar ésta actividad con leche natural representa un alto valor monetario y no permite su transformación influyendo en los ingresos económicos del sistema productivo (Moreno, 2002) citado por (Trejo, s.f.).

En la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña se cuenta con las instalaciones del proyecto caprino, donde se manejan razas y cruces para la producción de leche. Actualmente, la cría de los cabritos se realiza con leche natural de cabra, tras esta situación se pretende conocer el efecto de alternativas nutricionales en la alimentación de los cabritos para determinar el desempeño y el beneficio económico en el proyecto caprino.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Puede el reemplazo parcial y total de la leche de cabra por leche de vaca durante la lactancia de cabritos, mejorar el beneficio económico del proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña sin afectar su desempeño y desarrollo morfométrico?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Evaluar el efecto de alternativas nutricionales sobre el desempeño y beneficio económico de cabritos en fase de cría en el proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

### **1.3.2. Objetivos específicos.**

Determinar curva de crecimiento de cabritos alimentados con alternativas nutricionales en el proyecto caprino.

Evaluar la morfometría de cabritos alimentados con alternativas nutricionales en el proyecto caprino.

Analizar la viabilidad económica de las alternativas nutricionales en el proyecto caprino.

#### **1.4. Justificación**

La alternativa nutricional es una estrategia que tiene como objetivo restringir la cantidad de leche ofrecida y hacer uso de fuentes más económicas, cuyo fin es aumentar el aprovechamiento de la materia prima con la transformación de la misma teniendo mayores ganancias económicas (Alfaro, 2005).

El valor de la leche de cabra representa un alto costo en el mercado, el cual supera al de un sustituto lácteo e incluso mayor a la leche de vaca. Sin embargo, su comercialización en leche cruda es baja y es por ello que la producción lechera presentada en los apriscos está relacionado con la demanda de productos derivados de la leche caprina (García 1993) citado por (Alfaro, 2005).

Teniendo en cuenta la situación actual de la producción caprina, se crea la necesidad de estudiar nuevas alternativas nutricionales de producción que están siendo implementadas por los pequeños productores para mejorar las técnicas tradicionales con la finalidad de aumentar la utilidad económica (Vargas, 2003).

En estudios realizados en la Universidad de Viçosa, Brasil por (Knupp, Veloso, & Silveira, 2016) fueron evaluados 48 cabritos alimentados con diferentes sustancias líquidas (T1: Leche de cabra, T2: Leche de vaca, T3: Sustituto comercial y T4: Calostro de vaca fermentado) con el fin de analizar su viabilidad económica tomando el método Monte Carlo. Según los resultados, los animales alimentados con leche de cabra y sustituto comercial presentaron pérdidas económicas (US \$ -16,4 y US \$ -2,17) y se obtuvo un mayor ingreso de los cabritos alimentados con leche de vaca (US \$67,88). Sin embargo, se aclara que los factores que inciden en la economía es el precio de venta del cabrito, costo de producción, peso vivo al sacrificio y mano de obra. Por ende, se concluye que la fase de cría es viable aplicando la dieta de leche de vaca y calostro fermentado.

Por otro lado, (Quintana, 2018) en su trabajo de evaluación de lacto reemplazantes en el destete precoz de cabrito lechal, utilizó veinte cabritos distribuidos en dos tratamientos (T1: Leche de vaca y T2: Lacto reemplazante comercial) identificados con listones de colores. Se alimentaron dos veces al día con un volumen de 1 Litro por animal y evaluaron la ganancia de peso a los 60 días de edad de los cabritos mediante prueba de hipótesis para dos medias independientes t de student. Según el análisis de los resultados, no existe diferencia estadística significativa en la ganancia de peso entre la leche de vaca (4010 g) con relación al lacto reemplazante comercial (3990 g).

En otro trabajo, realizado por (Movilio & Ahihi, 2019) se comparó el uso de dos dietas (T1: Sustituto lácteo para cabritos y T2: sustituto lácteo para terneros) en 18 cabritos distribuidos al azar para evaluar ganancia diaria de peso, altura a la cruz y largo del animal. Se les suministró 1,2 L/animal/día en dos tomas y a partir de 15 días de edad, se les ofreció alimento sólido *ad libitum*. Se observó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos para las variables evaluadas, puesto que para el T1 se obtuvo una ganancia diaria de peso mayor (0,136g) pero no significativa en relación al T2 (0,128g), medidas zométricas para T1 y T2, (38,11 y 38,08 cm, respectivamente para largo del animal y 38,27 y 38,37cm, respectivamente para altura a la cruz). Por tanto, se concluye que el uso del sustituto lácteo para terneros, es una alternativa nutricional viable para el desarrollo de los cabritos en fase de cría y la elección entre los dos, depende de precios locales.

Esta investigación se realizó, con el fin de llevar a cabo una evaluación comparativa de una dieta control (leche de cabra) y dos tratamientos alternativos (sustitución parcial y leche de vaca) para analizar su viabilidad económica y la eficiencia productiva.

## **1.5. Delimitaciones**

### **1.5.1. Delimitación operativa.**

Se evaluó un total de 18 cabritos en etapa de cría, alimentados con leche de cabra, sustitución parcial (50 – 50) y leche de vaca determinando en estos: ganancia de peso, medidas corporales como altura de la cruz, altura al codo y longitud del tronco. Además, el análisis de costos de la alternativa nutricional para cada tratamiento y de manera global en la alimentación sólida.

### **1.5.2. Delimitación conceptual.**

Para esta investigación resulta importante comprender definiciones técnicas como lactancia artificial la cual se conoce como la cría de cabritos alejados de sus madres, suprimiendo el amamantamiento natural del cabrito incluso que reciban calostro directamente ellas (Martínez, 2014) citado por (Quintana, 2018).

Por otro lado, las medidas morfo-estructurales se toman en regiones anatómicas específicas, cuyo objetivo en ésta investigación es determinar si varía la longitud del cuerpo en el crecimiento según su tratamiento, además del peso, utilizando instrumentos de medición (Vera & Ricarte, 2010).

### **1.5.3. Delimitación geográfica.**

Esta investigación se realizó en el proyecto caprino de la granja experimental en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, ubicada a 2,8 Km del casco urbano de la ciudad, en el Departamento de Norte de Santander, al margen derecha del Río Algodonal con una altura de 1150 msnm y condiciones ambientales como temperatura promedio de 23°C y humedad relativa del 70%. Está a disposición como único instituto público y presencial de educación superior, en la "Provincia de Ocaña" y algunos municipios del sur del Cesar y sur de Bolívar (UFPSO, s.f.).

#### 1.5.4. Delimitación temporal.

El desarrollo de este trabajo tuvo una duración de 4 meses, lapso en el cual se obtuvo la información necesaria para llevarla a cabo.

**Tabla 1**

*Actividades a realizar para alcanzar el cumplimiento de los objetivos*

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades	1° Mes				2° Mes				3° Mes				4° Mes					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Evaluar el efecto de alternativas nutricionales sobre el desempeño y beneficio económico de cabritos en fase de cría en el proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	Evaluar la curva de crecimiento de cabritos alimentados con alternativas nutricionales en el proyecto caprino.	Identificación y distribución de cabritos	X																	
		Alimentación de los cabritos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Evaluar la morfometría de cabritos alimentados con alternativas nutricionales en el proyecto caprino.	Pesaje y mediciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
		Revisión literaria	X	X			X				X								X	
		Análisis de datos															X	X	X	X

Nota: Actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo 2. Marco referencial

### 2.1. Marco histórico

La llegada de la cabra a Colombia, se remonta a un 27 de Julio de 1524 cuando Rodrigo de Bastidas llegó a la ciudad de Santa Marta con cabras de diferentes razas provenientes de las islas de Centro América, pero nativas de España. Debido a sus conductas destructivas, se vieron a la obligación de realizar un desplazamiento forzado hacía la Guajira. Tiempo después, los españoles llegaron al país por el río Magdalena a Barrancabermeja con otro grupo de cabras y se asentaron en el Cañón de Chicamocha (Sánchez, 2007).

La cabra ha hecho presencia por toda la nación pues se han introducido razas de alta calidad genética como la Boer, Alpina, Saanen, La mancha, Nubiana, pero por los altos precios se ha dificultado su existencia en muchos lugares (Sánchez, 2007).

Cualquiera que sea el verdadero origen de la domesticación, dio inicio a las grandes prácticas de zootecnia de los nómadas que han persistidos en vastas regiones hasta la fecha (Cantú Brito, 2008).

El proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, es un referente importante a nivel regional debido a su trayectoria como sistema productivo. Inició con siete animales y posterior a ello, se obtuvo un pie de cría con el fin de satisfacer las necesidades de la academia, la investigación y extensión.

Desde el año 2011 se destaca por su participación en la Feria Nacional Ovina-Caprina desarrollada en el Centro de Eventos y Exposiciones de Bucaramanga (CENFER) debido a que en la pista de juzgamiento se logran importantes campeonatos en sus ejemplares y a su vez, recibe el reconocimiento por ser el mejor expositor de caprinos en el evento.

En este sentido, la Universidad promovió la misión de edificar instalaciones modernas dotadas con los elementos necesarios para llevar a cabo actividades académicas que contribuyeran a la adquisición de nuevos saberes de campo.

Se reconoció el trabajo conjunto del decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente y coordinador del proyecto Daniel Antonio Hernández Villamizar y del docente Carlos Sepúlveda Pallares por la aplicación de técnicas reproductivas que hicieron posible el mejoramiento genético y productivo de los animales del aprisco. A su vez, este tipo de actividades son llevadas a cabo por los estudiantes del programa de Zootecnia con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase.

Además, gran parte de los animales del proyecto se encuentran registrados en la Asociación de Capricultores de Santander, CAPRISAN.

Actualmente la institución de educación superior genera un impacto positivo en la región debido a que busca promover un sistema alternativo para la economía familiar y la seguridad alimentaria en la zona de influencia de la Universidad mediante la cobertura de actividades de extensión teniendo el compromiso con la responsabilidad social

## **2.2. Marco contextual**

El estudio se realizó en las instalaciones del proyecto caprino perteneciente a la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, ubicada a la margen derecha del río algodónal, a una altura de 1150 msnm, con una temperatura promedio de 23°C.

Su actividad primordial, es la producción de leche caprina para su posterior transformación en derivados lácteos y mejoramiento genético. Además, es utilizado como apoyo a las actividades de docencia, investigación y extensión para la comunidad. Gracias al

acompañamiento integral de docentes y estudiantes, se han realizado participaciones activas a ferias ganaderas, demostrando ser de gran reconocimiento.

El proyecto productivo cuenta con 2.31 ha, divididos en: 27 potreros con un área de 0.94 ha entre ellas divididas por cercas y numeradas para su posterior rotación. Disponen de una conjugación de forrajes verde tales como Guinea (*P. máximum*) y Pará (*B. mutica*); Zona de pastoreo con 0.15 ha para un grupo pequeño de animales seleccionados; Banco forrajero de 1.22 ha sembradas en Botón de oro (*T. diversifolia*), Maíz (*Zea mays*) y Caña forrajera (*Saccharum officinarum*). Éstos son fertilizados con abono orgánico proveniente de las cabras (caprinaza) luego de su periodo de descanso para su posterior aplicación. Cabe resaltar que su alimentación es semi-estabulada. También tiene suministro de agua de riego del río algodonal, agua potable del acueducto Municipal y agua para limpieza transportada por gravedad desde la quebrada Las Lizcas. Además, posee tres profesionales encargados de prestar asistencia técnica continua distribuidos así: Zootecnista responsable de coordinar y administrar, Zootecnista encargado de manejar los parámetros reproductivos y Médico Veterinario encargado de la salubridad. Además, cuenta con un trabajador de jornada completa y un estudiante de práctica profesional (Pallares, 2018).

Para alojar los animales, se cuenta con dos tipos de instalaciones. Un aprisco elevado de 120 m<sup>2</sup>, con pisos plásticos facilitando su limpieza, aptas para albergar 72 animales distribuidos en corrales siendo clasificados según su etapa productiva. Otro aprisco en suelo de 135 m<sup>2</sup> con capacidad de 60 animales separadas por malla; Cabe resaltar que poseen bebederos automáticos, comederos lineales en madera y saladeros ecológicos. En otro tipo de instalaciones productivas disponen de sala de ordeño mecánico tipo tándem De Laval apta por ocho cabras, báscula electrónica, techado para pasto picado, laboratorio y almacenamiento de medicamentos, bodega para alimentos concentrados e instrumentos de



trabajo y maquinaria. Finalmente, con fines administrativos y de uso doméstico, cuenta con oficina y baño (Pallares, 2018).

### **2.3. Marco conceptual**

La leche es una mezcla de diversas sustancias en suspensión, emulsión o solución verdadera como agua, grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales (Agudelo y Bedoya, 2015) citado por (Rincón & Cañizares, 2019).

La producción de leche de cualquier mamífero se compone de los nutrientes requeridos por sus crías para su óptimo desarrollo y manutención con el fin de desempeñar un papel importante en la fase de lactancia de los individuos. (Trejo, s.f.).

**2.4.1. Leche de cabra.** Tener un conocimiento sobre sus componentes es fundamental para la industria caprina debido a que su productividad y aceptación en el mercado se verá influenciada por la calidad nutricional (Ascanio & Pérez, 2019). Su composición puede variar a la composición de la leche de vaca debido a múltiples factores como alimentación, medio ambiente, manejo, etapa de lactancia (Bedoya *et al*, 2012) citado por (Ascanio & Pérez, 2019). La leche de cabra es un compuesto nutritivo carente de vitamina E, contiene bajas cantidades de minerales, hierro y cobre en comparación con leche de vaca (Velázquez, 2010).

**2.4.2. Leche de vaca.** Se conoce que hay diferencias en la composición de la leche en comparación con la leche de cabra en la cantidad de grasa, proteína, minerales y vitaminas, pero varios estudios demuestran que no existen diferencias en ganancias de peso (Gutiérrez, 2007).

Teniendo en cuenta que el tamaño de los glóbulos de grasa y la cantidad de lactosa es mayor, puede provocar una menor digestibilidad de sus nutrientes y mayor tiempo en el tracto digestivo del cabritos ocasionando la presencia de diarreas, es por ello que se debe realizar una etapa de acostumbramiento (Gutiérrez, 2007).

**Tabla 2**

*Composición de los nutrientes en la leche humana, de vaca y de cabra.*

<b>Composición de la leche en 100 ml</b>	<b>Humana</b>	<b>Vaca</b>	<b>Cabra</b>
Proteína (g)	1.2	3.3	3.3
Caseína (g)	0.4	2.8	2.5
Lactoalbumina (g)	0.3	0.4	0.4
Grasa (g)	3.8	3.7	4.1
Lactosa (g)	7.0	4.8	3,8
Valor Calórico (Kcal)	71	69	76
Minerales (g)	0.21	0.72	0.77
Calcio (mg)	33	125	130
Fósforo (mg)	43	103	159
Magnesio (mg)	4	12	16
Potasio (mg)	55	138	181
Sodio (mg)	15	58	41
Hierro (mg)	0.15	0.10	0.05
Cobre (mg)	0.04	0.03	0.04
Yodo (mg)	0.007	0.021	
Manganeso (mg)	0.07	2	8
Zinc (mg)	0.53	0.38	
Vitaminas:			
Vitamina A (I.U.)	190	158	191
Vitamina D (I.U.)	1.4	2.0	2.3

Nota: Valores en medida de peso (gramos) de los componentes nutricionales de la leche humana, de vaca y de cabra.

Fuente: (Trejo, s.f.).

**2.4.3. Fase de lactancia.** Dicha fase engloba el tiempo comprendido desde el nacimiento de la cría hasta el destete de la misma, dónde son alimentadas principalmente con leche, suministrando de manera natural o artificial. Cabe resaltar que debido a la alta demanda de subproductos, se crea la necesidad de criarlos bajo un sistema artificial y así tener disponibilidad del líquido para ser industrializado y comercializado a un mayor costo (Gutiérrez, 2007).

**2.4.4. Lactancia artificial.** Se dice que éste método de alimentación en crías, acelera su adaptación al consumo de otro tipo de alimentos, maximizando el aprovechamiento de la materia prima (leche) para su transformación. Generalmente, el uso de leche natural tiene poco uso práctica, debido al alto valor monetario que ésta representa en el mercado,

justificando el uso de sustitutos de leche natural o inclusive leche de vaca, siempre y cuando el contenido de grasa sea similar al de su progenitora (Trejo, s.f.).

Se considera como una práctica de alimentación manual que asegura el desarrollo inocuo y tendrá buenos resultados si se administra un alimento que cubra los requerimientos nutricionales del animal (Santiago *et al*, 1999) citado por (Velázquez, 2010).

#### **2.4.5. Manejo del cabrito.**

Es recomendable que el cabrito consuma calostro a las pocas horas de vida (Quintana, 2018). Es de vital importancia su consumo la cual cumple funciones primordiales para su desarrollo tales como: expulsión del meconio, proporcionar inmunidad pasiva gracias a que es una fuente rica de anticuerpos (inmunoglobulinas) protegiéndolo de posibles enfermedades a su temprana edad (Trejo, s.f.).

Se recomienda utilizar un método eficiente para realizar la alimentación de los cabritos entrenando los animales a que beban el reemplazante por sí solos a través de recipientes, de tal manera que se disminuya el tiempo en la actividad por parte del operario. Además, se deben alimentar dos veces al día para que exista una mejor digestión (Martínez & Suárez, 2019).

A partir de la tercera semana de vida, es importante el suministro de alimentos sólidos como forrajes y concentrados con el fin de estimular el desarrollo del rumen. En esta actividad se suma la restricción paulatina del reemplazante lácteo para que en el momento del destete, su dieta dependa únicamente de estos alimentos y agua (Martínez & Suárez, 2019).

Algunos aspectos a tener en cuenta para la alimentación de sólidos son: Brindar alimento fresco en comederos limpios, suministrando poca cantidad y varias veces al día; Ofrecer agua limpia a voluntad (Gutiérrez, 2007).

#### 2.4. Marco teórico

Arce (1990), evaluó la influencia del tipo de leche suministrada (leche de cabra y leche de vaca) y la temperatura (fría-15°C, caliente 35°C) en el crecimiento de cabritos (T1: Leche cabra caliente; T2: Leche cabra fría; T3: Leche vaca caliente; T4: Leche vaca fría) sobre la ganancia diaria de peso. Los resultados demostraron que el tratamiento 2 (Leche de cabra fría) se comportó mejor con mayor ganancia diaria de peso (171 g) pero no existen diferencias estadísticamente significativas a comparación de los tratamientos 1, 3 y 4 (160 g, 144 g y 151 g) respectivamente. Debido a lo anterior, se concluye que la crianza del cabrito se enfoca en el ahorro de la leche de cabra dado a su costo y por esto, resulta mejor utilizar la leche de vaca y mejor aún si ésta se administra fría ya que la temperatura no tuvo relevancia sobre el crecimiento de los cabritos y disminuye la mano de obra por parte de los operarios.

En un estudio realizado en la Universidad de Granada, España por Sanz et al., (1990), analizaron el crecimiento y rendimiento de los cabritos de raza Granadina de dos edades (15 y 30 días) frente a la digestibilidad de los nutrientes y metabolicidad de la energía de dos clases de leche (leche de cabra y lacto reemplazador). La mayor digestibilidad y metabolicidad de energía se mostraron en los cabritos alimentados con leche de cabra y de 30 días de edad. En cuanto a la variable de crecimiento, no hubo diferencias entre los animales alimentados con leche entera de cabra y lactoreemplazante.

En la Universidad de Langston, Oklahoma por Sahlu et al., (1992), se realizó una investigación con 30 cabritos de raza Angora distribuidos aleatoriamente a dos dietas (T1: Leche de cabra y T2: Sustituto de leche acidificado). La aplicación de los tratamientos se inició a los tres días de edad, se les suministraba dos veces al día por una hora, es decir, la ingesta era *ad libitum*. A partir de la tercera semana, se les ofreció alimentos sólidos y se registró el consumo individual. Se controlaron las variables de ingesta diaria de leche, el peso corporal y altura a la cruz. El consumo de leche fue más alta ( $P < .01$ ) en un 32% para el

grupo T1 que para el grupo T2. Se obtuvo mayor peso corporal y ganancia diaria de peso en animales alimentados con leche de cabra pero no hubo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) con los alimentados con sustituto de leche acidificado. Para la medida de altura a la cruz fue mayor ( $P < .01$ ) para el grupo T1 que para el grupo T2 (46 y 42 cm, respectivamente).

(García C. , 1993) utilizó treinta y dos animales divididos al azar en cuatro tratamientos (T1: Leche de cabra; T2: Leche de vaca; T3: Leche de cabra + suero; T4: Leche de vaca + suero) con el fin de evaluar ganancia diaria de peso. Los mayores resultados fueron obtenidos en los grupos alimentados con leche de cabra o de vaca (0.14 kg), pero no existió diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) con los grupos alimentados con leche + suero (0,13 kg) y se concluye que la mejor opción en la alimentación de cabritos, es la leche de vaca con adición de suero debido a la disminución de costos por el uso de una fuente más económica que la leche de cabra que puede ser destinada al consumo humano y elaboración de subproductos y el uso de un subproducto de quesería la cual reduce la cantidad de leche entera utilizada.

En la Universidad de Florida por Constante et al., (1994) evaluaron la concentración de inmunoglobulina G utilizando 48 cabritos distribuidos en dos dietas (T1: Calostro y T2: Sustituto de calostro derivado del suero de cabra). La concentración sérica se midió al nacimiento, 12, 18, 24 horas de nacido y 7, 21, 42 días de vida. En el análisis de los resultados, se demostró que fue significativa mayor la concentración de IgG en cabritos alimentados con calostro que en los alimentados con el sustituto, a excepción de los días 7 y 42 ( $P < 0,005$ ).

En la Universidad de Colima, México por Gallina et al., (1995) utilizaron 90 cabritos con peso promedio de 3.3 Kg de raza Saanen, Alpina y Toggenburg distribuidos al azar en

seis dietas, 15 animales por tratamiento (T1: Sustituto lacteo para becerros; T2: 20% suero + sustituto para becerros; T3: 35% suero + sustituto para becerros; T4: 50% + sustituto para becerros; T5: Leche de vaca entera y T6: Leche de cabra entera) con el fin de evaluar ganancia diaria de peso (GDP). La mayor ganancia de peso se obtuvo de los cabritos alimentados con leche de vaca entera (170g) y no hubo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) frente a los alimentados con 35% suero más sustituto para becerros y leche de cabra entera con 168g y 167g respectivamente. Los animales del T2 tuvieron una diferencia significativa menor ( $P < 0,05$ ) que los otros con 152g. Sin embargo, los animales del T4 se comparaban al principio pero en su mayoría presentaron diarreas. Finalizado el estudio, se concluye que el suero puede mejorar la calidad de la alternativa nutricional y que por ser un subproducto de quesería, no tiene costo en la alimentación, a diferencia de la leche entera de vaca o de cabra.

(Olvera, 1996), evaluó el efecto de la leche de cabra y la leche de vaca sobre la ganancia diaria de peso (GDP). A pesar que no hubo diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,05$ ) entre tratamientos, la GDP fue mayor en los animales alimentados con leche de cabra (0,172 Kg) que con los animales alimentados con leche de vaca (0,151 Kg).

Hadjipanayiotou *et al.*, (1996) en tres ensayos evaluaron, el efecto del nivel de inclusión fuentes de proteína (Harina de soja (SB), harina de pescado (FM) y harina de carne (MM)) en cabritos destetados ( $50 \pm 3$  días de edad) sobre el crecimiento y ganancia de peso. En el primer ensayo con 81 animales se aplicaron cuatro dietas (T1: Nivel alto de harina de soja (SBH); T2: Nivel bajo de harina de soja (SBL)) y reemplazo parcial de harina de soja con harina de pescado (T3: SBH + FM; T4: SBL + FM). Los resultados arrojaron que los cabritos alimentados con SBH crecieron más rápido ( $P < 0,02$ ) que los cabritos alimentados con SBL. Además, no hubo diferencias entre SBH + FM y SBL + FM. En el segundo y tercer ensayo con 112 cabritos y 165 corderos respectivamente, se aplicaron cuatro dietas

(T1: SBH; T2: SBL) y reemplazo parcial de harina de soja con harina de carne (T3: Nivel alto de SB con MM (MMH); T4: Nivel bajo de SB con MM (MML)). Para el segundo ensayo se obtuvo que los cabritos alimentados con el T3 ganaron más peso corporal ( $P < 0,012$ ) en comparación con los animales que recibieron las dietas T1 y T2; No hubo diferencias estadísticamente significativas entre T3 y T4 y/o entre T1, T2 y T4. Por último, en el grupo de corderos no se encontraron diferencias entre dietas. Debido a lo anterior, se concluye que la harina de pescado (FM) y la harina de carne (MM) pueden reemplazar a harina de soja (SB) y su inclusión mejora el rendimiento del animal. POR REVISAR

En España, (Sanz, Ruiz, Gil, & Boza, 1997) analizaron diversas concentraciones de proteínas (200, 240 y 280g/Kg de materia seca) y grasas (200, 240 y 280g/Kg de materia seca) en sustitutos lácteos sobre la retención de la proteína en 60 cabritos utilizando nueve sustitutos lácteos. Se realizaron pruebas de equilibrio de nitrógeno retenido y aprovechable donde se demostró que al incrementar la inclusión de proteína se disminuye la retención de la misma. Sin embargo, incluir mayor cantidad de grasa en los sustitutos lácteos, aumentó la retención de proteína y se observó en los cabritos alimentados con niveles altos de grasa y medios de proteína demostrando que éste último es el factor limitante.

En investigación realizada en la Universidad de Chile por Perez *et al.*, (2001) fueron utilizados 60 cabritos criollos distribuidos en tres tratamientos (T1: tratamiento control - leche de cabra; T2: lactoreemplazador comercial para terneros y T3: lactoreemplazador comercial para cabritos) fueron alimentados desde los 5 días de vida hasta los 10 kg de peso corporal para evaluar el consumo total de leche o lactoreemplazador sobre el desempeño de los animales. La ingesta para T1, T2 y T3 fue de 55, 79 y 68 kg, respectivamente. Los cabritos del T1 presentaron mejores ganancias de peso diaria promedio y eficiencia alimenticia que T2 y T3, alcanzando los 10 kg a los 63 días ( $P < 0,05$ ) al ser comparado con los otros grupos (88 y 78 días para T2 y T3, respectivamente).

Rebora et al., (2003) utilizaron tres sustitutos lácteos (T1: Sustituto lácteo formulado, T2: Sustituto lácteo comercial y T3: Leche de vaca) para comparar las características del animal faenado (grasa intramuscular) y evaluar la aceptación de la carne mediante una evaluación sensorial. Según los resultados, se evidenció que el nivel de engrasamiento es mayor en cabritos alimentados con T1 (5,65 mm) y T3 (4,30 mm) comparado con los del grupo T2 (3,88 mm). Además, en la degustación de las carnes, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos

Bañón et al., (2006) de la Universidad de Murcia, España, analizaron los efectos de la implementación de leche de cabra y sustituto lácteo sobre la calidad de la carne de cabritos en fase de cría. En los resultados se demostró que el tratamiento de sustituto lácteo le otorgó características organolépticas más intensas con más jugosidad en la carne que la dieta de lactancia natural.

Un estudio de Germano et al, (2009) de la Universidad Autónoma de Yucatán, México realizado en la Universidad Federal de Paraíba, Brasil, evaluaron el reemplazo de la leche de cabra por diferentes niveles de suero de quesería bovino en la alimentación de cabritos de raza Alpina. Utilizaron 28 cabritos (16 hembras y 12 machos) de siete días de edad y se distribuyeron al azar en cuatro dietas (T1: Dieta control; T2: 85% leche de cabra y 15% de suero; T3: 70% leche de cabra y 30% de suero y T4: 55% leche de cabra y 45% de suero) suministrando 1 Lt por animal al día en dos tomas. La mayor ganancia diaria de peso (GDP) se presentó en los animales alimentados con leche de cabra (137g) en comparación con los tratamientos de 15%, 30% y 45% de suero de queso donde se obtuvo una GDP de 122,2g, 99,5g, y 100,8g respectivamente. Por tanto, no hubo diferencias estadísticas significativas entre la dieta control y la inclusión del 15% de suero de queso ( $P < 0,05$ ). El reemplazo en la alimentación con hasta un 45% de suero de quesería es viable debido a que proporciona más leche al mercado y, por ende, mejores ganancias económicas.



Según (Luparia, Martínez, & Candotti, 2009) de la Universidad de Argentina, analizaron el efecto de la ingesta de deslechadores precoces en cabritos de razas Saanen, Anglo-Nubian y sus cruces sobre el consumo y crecimiento de los mismos. Se utilizaron 82 cabritos distribuidos en dos dietas (T1: Sustituto lácteo y T2: Deslechador) y alimentados hasta los 60 días de vida o 10 Kg de peso corporal. Se ofreció el sustituto lácteo hasta 1,5 L por animal en dos tomas diarias y el suministro del deslechador consistió en la ingesta de 1,5L/animal hasta el día 15. De allí en adelante, cada semana se realizó un descenso paulatino de 250ml/animal. A partir de los 7 días de edad, ambos grupos recibieron heno molido de alfalfa y concentrado. Como resultados en la variable de consumo, se observó mayor ingesta en los cabritos del T1 (1356ml/d) que en los de T2 (496,8ml/d). Respecto al crecimiento, el peso corporal inicial fue similar entre tratamientos (3,4 Kg) y el T1 tuvo mayor ganancia diaria de peso (0,120g) con diferencia significativa del T2 (0,077g) presentando en éste último, una mortalidad del 20%. Debido a lo anterior, se concluye que el uso de deslechador retardó el crecimiento y no es viable para la crianza de cabritos en sus primeros meses de vida.

En el trabajo realizado por Delgado et al., (2009) en Florida, se evaluó el efecto del sistema de crianza (T1: Natural y T2: Artificial) sobre la producción de leche y el crecimiento de cabritos. Se utilizaron 80 cabritos distribuidos en las dos dietas. Los cabritos del T1 se dejaron con sus madres hasta la quinta semana de vida y los cabritos del T2 fueron separados a las 48 horas posparto, ambos alimentados *ad libitum*. Los resultados arrojaron que la producción de leche fue mayor en las cabras de lactancia natural pero la comercialización fue mejor para el grupo de lactancia artificial. No se observaron diferencias significativas para el sistema de crianza.

Peña et al., (2009) evaluaron el efecto de dos dietas (T1: Leche de cabra y T2: Sustituto lácteo) sobre la ganancia de peso. Para esto utilizaron 64 cabritos de 2 días de edad,

distribuidos al azar en los tratamientos. El análisis de los datos demuestra que se obtuvo mejor resultado en T1 (203 g/d) a comparación de T2 (187 g/d) con diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

(Velázquez, 2010) evaluó la ganancia diaria de peso y consumo de tres dietas (T1: Leche de cabra, T2: Sustituto comercial y T3: Sustituto de semilla de girasol y harina de soya) en 15 cabritos de raza Saanen. En los resultados de ganancia diaria de peso, se observaron diferencias significativas ( $P = 0,003$ ), donde el mayor peso se obtuvo en T1 (128 g/d) en comparación con T2 y T3 (109 y 99 g/d, respectivamente). De igual forma, se presentaron diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en la variable de consumo, la cual fue mayor para T1 (761,65 ml), a diferencia de T2 y T3 (685,93 y 679,24 ml, respectivamente). Dicho resultado se interpreta positivamente, debido a la aceptación del sustituto formulado por parte de los cabritos.

(Quintana, 2018) en su trabajo de evaluación de lacto reemplazantes en el destete precoz de cabrito lechal, utilizó veinte cabritos distribuidos en dos tratamientos (T1: Leche de vaca y T2: Lacto reemplazante comercial) identificados con listones de colores. Se alimentaron dos veces al día con un volumen de 1 Litro por animal y evaluaron la ganancia de peso a los 60 días de edad de los cabritos mediante prueba de hipótesis para dos medias independientes t de student. Según el análisis de los resultados, no existe diferencia estadística significativa en la ganancia de peso entre la leche de vaca (4010 g) con relación al lacto reemplazante comercial (3990 g).

En México se realizó un estudio por Salas (2018), donde se evaluaron 66 cabritos distribuidos en tres tratamientos (T1: dieta control – leche de cabra, T2: Sustituto lácteo y T3: Sustituto lácteo con prebióticos) con 5 días de edad y 4,5 Kg de peso vivo aproximadamente. Dicho ensayo, tuvo una duración de 30 días donde se evaluó la ganancia diaria de peso,

ingesta de alimentos líquidos y conversión alimenticia. Para la ganancia diaria de peso, se encontró diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) entre tratamientos, donde se obtuvieron mejores resultados en cabritos alimentados con leche de cabra (144,6g/d) en comparación con T2 y T3 (112,8 y 112,4 g, respectivamente). La ingesta fue mayor en T3 (1553,6 ml) comparada con T1 y T2 (1343,4 y 1510,8 ml, respectivamente) pero estadísticamente, no hubo diferencias significativas. Por último, la mejor conversión alimenticia se presentó en los T2 y T3 (1,78 y 1,82, respectivamente) que en el T1 (1,21) y mostró diferencia significativa ( $P < 0,05$ ). Este estudio demostró que se puede sustituir la leche materna por sustituto lácteo con probióticos con el objetivo de aprovechar la leche en la transformación de derivados.

En la Universidad de Buenos Aires, Argentina, (Galotta, 2018) realizó tres experimentos de diferentes tipos de alimentación. En un primer ensayo, utilizó 8 cabritos con peso promedio de 2,75 Kg, distribuidos al azar en tres dietas (T1: Control – Leche de cabra, T2: Leche en polvo de vaca y T3: Leche de polvo de vaca con enrofloxacina) con el fin de evaluar el crecimiento y el efecto del antibiótico sobre los análisis sanguíneos y locomotores. Según el análisis de los datos, se obtuvo mejor crecimiento en T1 y T2 (55 y 55%, respectivamente) pero no se encontraron diferencias estadísticas significativas con T3 (50%). Debido a que el peso de los cabritos alimentados con leche de cabra y leche en polvo de vaca fue similar, ésta última puede ser utilizada como alternativa nutricional para disminuir costos de producción. Por otra parte, la adición de enrofloxacina, no generó cambios hematológicos sino locomotores que condujeron al retiro del antibiótico. En un segundo ensayo, seleccionó 10 cabritos de un mes de vida y fueron distribuidos a los siguientes tratamientos: T1: Control – Leche de cabra, T2: Leche de cabra con prebióticos y probióticos) para evaluar ganancia diaria de peso (GDP) donde se obtuvieron mejores resultados en T2 (213,53 g/d) en comparación con T1 (182,07g/d) pero no se encontraron diferencias significativas entre

tratamientos ( $P=0,074$ ). Por último, en su tercer ensayo, utilizó 15 cabritos con peso promedio de 3 Kg distribuidos en dos tratamientos (T1: Leche en polvo vacuna y T2: Leche en polvo vacuna con butirato de Calcio) para evaluar ganancia diaria de peso (GDP) y medidas zoométricas (Altura a la cruz (AC) y Largo de la cruz a la cola (LCC)). Según los resultados, no se obtuvieron diferencias en la GDP entre tratamientos (143,28 y 143,02 g, para T1 y T2, respectivamente). En las medidas zoométricas, se obtuvieron los siguientes resultados: T1: 50,25cm y T2: 48,67 cm para AC; T1: 43,75cm y T2: 43,67cm para LCC sin encontrar diferencias estadísticas significativas ( $P<0,05$ ).

En otro estudio realizado en Buenos Aires, Argentina por Simonetti et al., (2019) utilizaron 20 cabritos de la raza Anglo Nubian distribuidos al azar en dos tratamientos (T1: Sustituto lácteo para terneros y T2: Leche en polvo de vaca) con el fin de evaluar la ganancia diaria de peso (GDP). Realizaron la adaptación en 5 días, sustituyendo la leche caprina por las dietas antes mencionadas y la tercera semana se suministró concentrado iniciador y alfalfa a voluntad. Al finalizar el ensayo, se analizó la información recolectada y se detectó que en la semana cuatro, el tratamiento dos tuvo mayor ganancia diaria de peso comparado con el tratamiento uno. Sin embargo, para la semana doce, se obtuvieron resultados similares (132 y 137g para sustituto lácteo y leche en polvo, respectivamente) y sin diferencias significativas.

## **2.5. Marco legal**

Para el desarrollo de la siguiente investigación, se tendrá en cuenta la siguiente normatividad:

Ley 84 de 1989 en la cual se determina la protección de los animales contra lesiones y dolencias, estipulando las obligaciones que toda persona debe cumplir con el fin de asegurar su sanidad y bienestar (Congreso Nacional, 1989).

Decreto 616 de 2006 en el cual se establecen las condiciones técnicas a través de ciertas atribuciones que debe tener la leche de cualquier especie animal en producción destinadas al consumo humano con el objetivo de mantener la salubridad (ICA, 2006).

Resolución 2304 de 2015 donde se delega al ICA como ente responsable de velar por la sanidad animal e inocuidad de los productos destinados al consumo humano y a su vez, conceder la certificación en Buenas Practicas Ganaderas en la producción primaria de ovinos y caprinos a los sistemas productivos que cumplan con la totalidad de medidas sanitarias (ICA, 2015).

## **Capítulo 3. Diseño metodológico**

### **3.1. Tipo de investigación**

Presenta un enfoque experimental con análisis estadístico inferencial univariado. La metodología experimental está conformada por un grupo de actividades técnicas que se realizan para recaudar y analizar datos de tipo cuantitativo (Ruiz L. , 2019). Según (Angulo, 2012) se utiliza la medición de las variables mediante métodos estadísticos para determinar la diferencia entre tratamientos y establecer conclusiones. Por otra parte, la estadística inferencial univariada investiga a una población y estima las particularidades del objeto de estudio partiendo de una muestra tomada (Cevallos, Valencia, & Barros, 2017).

### **3.2. Población**

El proyecto caprino cuenta con: 5 machos reproductores, 2 crías, 24 cabritos en crecimiento, 11 hembras en crecimiento y 58 hembras de vientre de las cuales 22 están en etapa de lactancia.

### **3.3. Muestra**

Formado por 18 cabritos en etapa de cría.

### **3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

La recolección de la información se realizó a través de la toma de datos de campo, observación directa de mediciones corporales, peso de los cabritos y análisis de la composición química de la leche en el laboratorio de lácteos tres veces por semana.

Se utilizaron 18 cabritos machos de 4 días de nacidos con peso promedio de 3,7 kg, 15 de ellos corresponden a la raza Saanen y 3 de raza Toggenburg (uno en cada tratamiento para evitar el sesgo en el resultado), alojados en un corral del aprisco del proyecto caprino, con bebederos y comederos limpios.

Se realizó una distribución aleatoria para los tres tratamientos, diferenciados por cintas de colores. El grupo 1 (cinta morada) conformado por 6 animales fue alimentado con leche entera de cabra; El grupo 2 (cinta roja) conformado por 6 animales fue alimentado con sustitución parcial (50% vaca – 50% cabra) y el grupo 3 (cinta verde) conformado por 6 animales fue alimentado con leche entera de vaca. En una base de madera con capacidad para siete teteros ubicada fuera del corral, se proporcionó la alimentación correspondiente a cada grupo de cabritos.

Las dos primeras semanas se realizó un acostumbramiento para el grupo 2 y 3 ofreciendo una proporción ascendente de leche entera de vaca hasta un máximo de 50% y 100% de inclusión respectivamente y hasta que consumiera 1.000 ml/animal/tratamiento, método de (Quintana, 2018) (Guelmes & Nieto, 2015).

La cantidad de alimento líquido ofrecido por día se dividió en dos tomas de 500 ml cada una, la primera a las 8:00 AM y la segunda a las 4:00 PM guiado por la técnica aplicada de (García C. , 1993).

A partir de la tercera semana se les ofreció alimentos sólidos, como el forraje (planta integral de maíz cosechada y posteriormente triturada mediante una máquina picadora de pasto) y concentrado comercial en comedero descrito por (Martínez & Suárez, 2019). Posteriormente, se registró su consumo teniendo en cuenta la diferencia del alimento ofrecido con lo rechazado.

Para la determinación de grasa, sólidos no grasos, densidad, proteína y lactosa de la leche, las muestras fueron tomadas y analizadas tres veces por semana, colectando 50 mL de cada tratamiento. Para ello, se utilizó un analizador de leche (MilkoScope Julie C5) del laboratorio de lácteos de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, siguiendo las instrucciones expuestas en el manual de los fabricantes del equipo (Scope Electric, 2020).

Semanalmente se registró el pesaje de los cabritos en ayunas utilizando una balanza romana, tomando como referencia el modelo de (Alfaro, 2005) y con una forcípula de madera se tomaron las medidas morfo-estructurales a las 2:00 PM, teniendo en cuenta la metodología de (Vera & Ricarte, 2010) descrita a continuación:

**Alzada de la cruz:** Se apoya la base al suelo permitiendo el descenso del brazo móvil hasta que toque ligeramente en la parte más alta de la cruz del animal. Seguido a esto, se procede a tomar la medida señalada en la regla graduada. (Línea N° 1 en figura N° 1).

**Alzada al codo:** Es la distancia de la base sólida del esternón al suelo, siguiendo la línea de la medición anterior (Línea N° 8 en la figura N° 2).

**Longitud del tronco:** Es la distancia existente entre la punta del hombro hasta la punta del isquion. (Línea N° 7 en la figura N° 2).

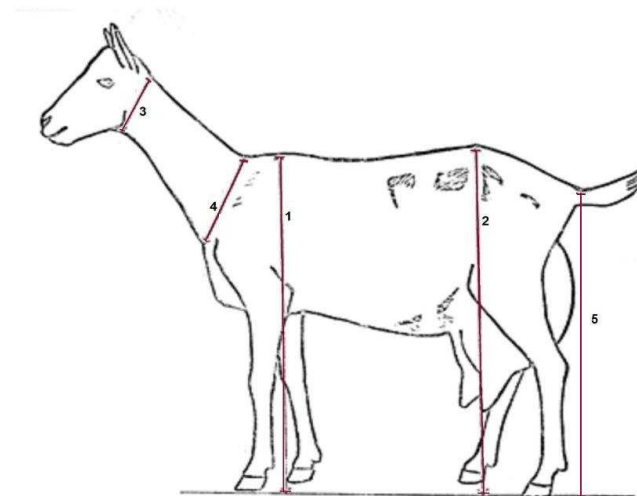


Figura 1. Medidas morfoestructurales tomadas en tronco y cuello (Alzada de la cruz, Alzada de la grupa, Alzada al nacimiento de la cola, Ancho de la base del cuello y ancho distal del cuello).

Fuente: (Vera & Ricarte, 2010).



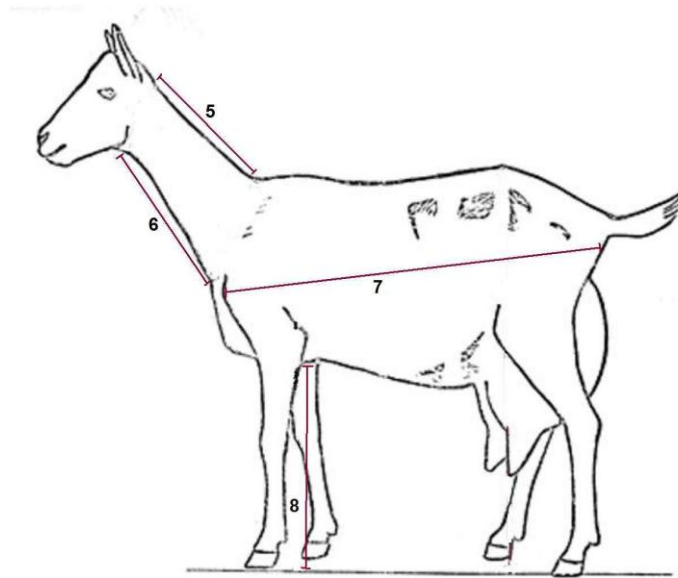


Figura 2. Medidas morfoestructurales tomadas en tronco y cuello (Longitud superior, Longitud inferior, Altura al hueso retroesternal y longitud del tronco).

Fuente: (Vera & Ricarte, 2010).

### 3.5. Análisis de información

Los datos obtenidos fueron analizados bajo un diseño completo al azar, empleando el paquete estadístico SPSS versión 23 y se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar. A su vez, los valores medios de cada tratamiento fueron analizados por medio del test DMS de Fisher, considerando un grado de significancia del 5% para establecer la existencia o no de diferencia estadísticamente significativa.

## Capítulo 4. Resultados y análisis

El análisis de la composición química (Tabla 3) de los tres tratamientos aplicados en el presente estudio demuestran que la sustitución parcial (50% leche de cabra – 50% leche de vaca) posee características químicas similares con la leche de cabra (con excepción de la lactosa) y la leche de vaca (con excepción de la proteína). Sin embargo, existen diferencias estadísticas significativas entre la leche de cabra y la leche de vaca.

**Tabla 3**

Composición química de la leche de cabra, combinada y de vaca

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>P valor</b>
Grasa (%)	4,73 ± 1,13 a	5,03 ± 0,82 ab	5,23 ± 0,72 b	0,038
SNG (%)	9,17 ± 2,77 a	8,50 ± 0,48 ab	8,29 ± 0,35 b	0,045
Densidad (g/ml)	1,027 ± 0,003 a	1,026 ± 0,002 ab	1,026 ± 0,001 b	0,049
Proteína (%)	3,27 ± 0,28 a	3,16 ± 0,17 a	3,01 ± 0,19 b	0
Lactosa (%)	4,82 ± 0,42 a	4,61 ± 0,26 b	4,49 ± 0,34 b	0,022

**Nota:** \*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca. SNG: Sólidos No Grasos.

Fuente: Autor

*Curva de crecimiento de cabritos alimentados con alternativas nutricionales en el proyecto caprino.*

Los animales evaluados no presentaron diferencias estadísticas significativas en el peso tomado en la fase inicial de acostumbramiento, ni en los pesos al iniciar la fase experimental con un promedio de 5,35 kg. Sin embargo, en el peso final y en la diferencia total de peso en kilogramos obtenidos, indica que existe diferencia estadística significativa entre el grupo T1 y T3.

Los resultados en la tabla 4 muestran que la ganancia diaria de peso fue mayor en el grupo T1 (121,83 g/d) seguida del grupo T2 (112,00 g/d) y por último el grupo T3 (95,33 g/d), encontrando diferencias significativas (P = 0,018) entre los grupos T1 y T3 reportando una similitud con (Velázquez, 2010) donde animales de la misma raza de éste estudio fueron

alimentados con T1: Leche de cabra, T2: Sustituto comercial y T3: Sustituto de semilla de girasol y harina de soya observando ganancias diarias de peso de 128 g/d, 109 g/d y 99 g/d, respectivamente, consumiendo en promedio 920 ml de alimentación líquida.

Además, difiere con el trabajo realizado por (Salas, 2018) donde los animales fueron alimentados con leche de cabra, sustituto lácteo y sustituto lácteo con probióticos en cantidad promedio de 1,6 ml/día, obteniendo ganancias de 144,6g/d, 112,8 g/d y 112,4 g, respectivamente y se puede deducir que la diferencia de peso se debe a la cantidad de alimento líquido ofrecido .

**Tabla 4**

Crecimiento en peso de los cabritos

Tratamientos*	P.i (Kg)	P.i.exp (Kg)	Pf (Kg)	Ganancia diaria de peso (g/d)	Ganancia de peso total (Kg)
T1	3,833 ± 0,539 a	5,816 ± 0,765 a	11,78 ± 1,355 b	121,83 ± 17,081b	5,96 ± 0,828 b
T2	3,533 ± 0,301 a	5,116 ± 0,801 a	10,61 ± 0,673 ab	112,00 ± 9,465ab	5,50 ± 0,473 ab
T3	3,700 ± 0,544 a	5,133 ± 0,492 a	9,8 ± 1,19 a	95,33 ± 22,642 a	4,66 ± 1,105 a
<b>p-valor</b>	0,561	0,176	0,008	0,018	0,017

**Nota:** \*T1: Leche de cabra; T2: 50:50; T3: Leche de vaca. P.i: Peso inicial; P.i.exp: Peso inicial experimental; Pf: Peso final. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05

Fuente: Autor

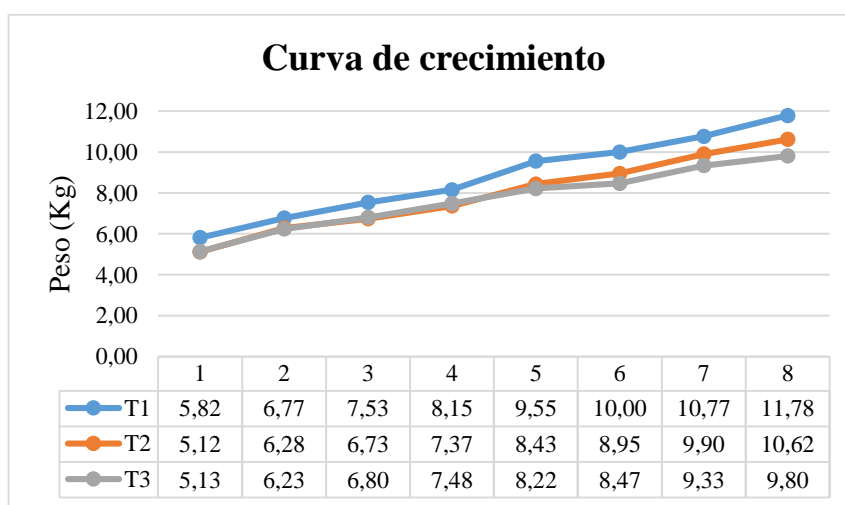


Figura 3. Curva de crecimiento de los tratamientos por semanas.

Fuente: Autor

Al iniciar la fase experimental, los pesos de los cabritos no presentan gran variabilidad (Figura 3) y se presentó un crecimiento uniforme entre tratamientos hasta la semana tres, donde el tratamiento control tuvo un incremento muy superior sobre los demás tratamientos. Además, el peso promedio obtenido de los animales del T3 fue similar que los animales del T2 hasta la semana cinco, reflejado en un mejor resultado al final del experimento.

Los pesos obtenidos al final de la fase experimental fueron 11,78 kg, 10,62 kg y 9,8 kg para los grupos T1, T2 y T3, respectivamente por un periodo de 56 días siendo diferentes a lo reportado por (Salas, 2018) debido a que los pesos finales de los cabritos fueron 8,055 kg, 7,381 kg y 7,727 kg por un periodo de 30 días. Por lo cual, se puede decir que, debido a la diferencia de días en el experimento, afecta en obtener una mayor ganancia de peso.

Sin embargo, contrastado con (Velázquez, 2010) los cabritos alimentados con la leche de cabra alcanzaron 9 kg a diferencia de los alimentados con sustituto comercial y leche formulada que presentaron 8,5 kg promedio en 49 días.

Además, se obtuvieron mejores resultados en el trabajo realizado contrastado con lo reportado por Perez *et al.*, 2001, donde utilizaron leche de cabra, sustituto comercial para terneros y sustituto comercial para cabritos, reportando que los animales alimentados con leche de cabra, obtuvieron los 10 kg a los 63 días de edad con diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) al ser comparado con los otros grupos (88 y 78 días para T2 y T3, respectivamente).

*Morfometría de cabritos alimentados con alternativas nutricionales en el proyecto caprino.*

Para la variable de altura a la cruz (Tabla 5) no se encontraron diferencias estadísticas significativas tanto en la medida inicial como en la medida final. Cabe resaltar que, en la ganancia semanal y total, se obtuvieron mejores resultados en los cabritos pertenecientes al

grupo T2, seguido por el grupo T1 y T3, presentando diferencias estadísticamente significativas ( $P = 0,043$ ) entre el grupo T2 y T3.

**Tabla 5**

Variable morfo métrica de altura a la cruz

Tratamiento*	Medida inicial	Medida final	GDMt	Ganancia semanal (cm)
T1	41,70 ± 2,17 a	48,88 ± 2,47 a	7,18 ± 1,177 ab	1,0267±0,16476 ab
T2	40,43 ± 2,47 a	48,78 ± 2,09 a	8,35 ± 1,054 b	1,1917±0,15171 b
T3	41,26 ± 1,78 a	48,33 ± 1,32 a	7,06 ± 0,725 a	1,0100±0,10198 a
<b>p-valor</b>	0,598	0,882	0,043	0,043

**Nota:** \*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca; GDMt: Ganancia de medida total en la fase experimental. Valores expresados en centímetros.

Fuente: Autor

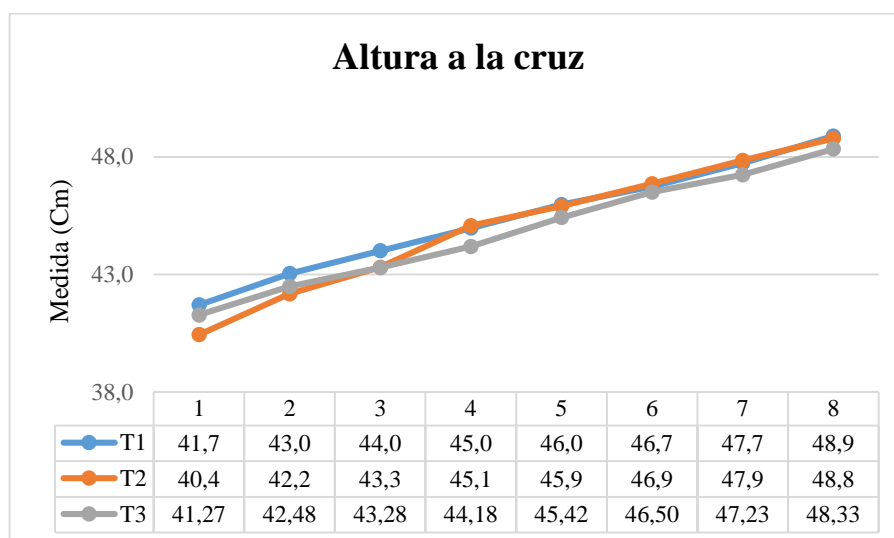


Figura 4. Medidas morfométricas de altura a la cruz.

Fuente: Autor

Las medidas finales para la variable de altura a la cruz corresponden a 48,9 cm, 48,8 cm y 48,33cm para los grupos T1, T2 y T3 respectivamente, teniendo mejores resultados que lo reportado por Sahlu *et al.*, (1992) donde los cabritos de raza Angora alimentados *ad libitum* por 1 h hasta la semana 7 y restringido hasta la semana 10, siendo distribuidos en dos dietas (T1: Leche de cabra y T2: Sustituto de leche acidificado) obtuvieron 46 y 42 cm, respectivamente con diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,01$ ).

Además, difiere con Galotta (2018) donde animales de raza Anglo Nubian fueron alimentados de manera individual con dos dietas (T1: Leche en polvo vacuna y T2: Leche en polvo vacuna con butirato de Calcio) y obtuvieron como medida final 50,25cm y 48,67 cm, respectivamente.

Para la variable de altura al codo (Tabla 6) se presentaron valores similares en la medida inicial a comparación de la medida final donde se obtuvo una diferencia estadística significativa ( $P = 0,016$ ) entre el grupo T1 y el grupo T3. Pese a que los animales del grupo T1 obtuvieron mayor medida final que los del grupo T2 (32,983cm Vs 32,00cm, respectivamente), es importante mencionar que la medida que define los mejores resultados entre tratamientos, es la diferencia en la ganancia total durante el experimento y en este caso corresponde a los animales del grupo T2.

**Tabla 6**

Variable morfométrica de altura al codo

Tratamiento*	Medida inicial	Medida final	GDMt	Ganancia semanal
T1	24,966 ± 0,752 a	32,989 ± 1,182 a	8,016 ± 1,112 a	1,1450±0,15959a
T2	23,850 ± 2,117 a	32,000 ± 1,299 ab	8,150 ± 1,395 a	1,1650±0,20017a
T3	24,783 ± 0,470 a	30,933 ± 1,423 b	6,150 ± 1,134 b	0,8783±0,16055b
<b>p-valor</b>	0,322	0,016	0,018	0,018

**Nota:** \*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca; GDMt: Ganancia de medida total en la fase experimental. Valores expresados en centímetros.

Fuente: Autor

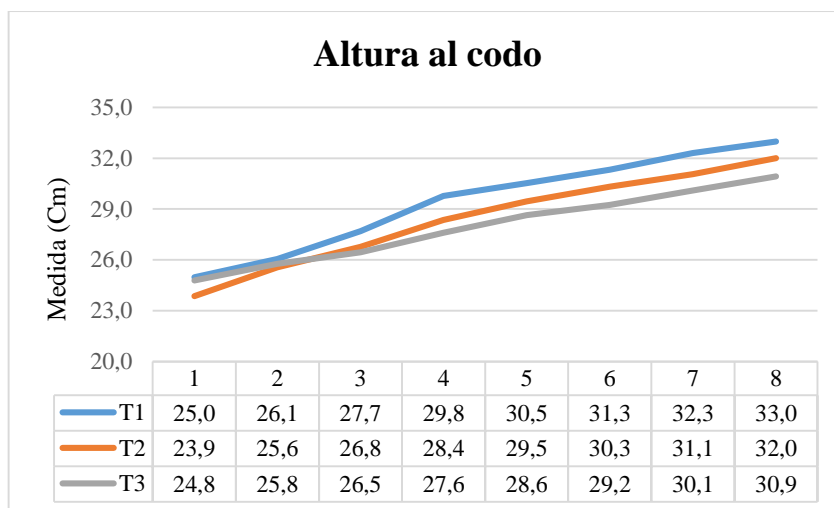


Figura 5. Medidas morfométricas de altura al codo.

Fuente: Autor

En la variable de largo del tronco del animal (Tabla 7) los animales con mayor medida inicial fueron los del grupo T1 (40,10cm) seguido del grupo T3 (38,88) y por último el grupo T2 (37,13cm) con diferencias estadísticas significativas ( $P = 0,02$ ) entre T1 y T2. A pesar que la mejor ganancia de medida se obtuvo de los animales alimentados con sustitución parcial, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ellas ni en sus medidas finales ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 7**

Variable morfométrica de largo del tronco

Tratamiento*	Medida inicial	Medida final	GDMt	Ganancia semanal
T1	40,10 ± 2,24 b	49,36 ± 2,80 a	9,26 ± 2,56 a	1,3250±0,36670a
T2	37,13 ± 1,78 a	47,86 ± 1,12 a	10,73 ± 1,62 a	1,5333±1,22987a
T3	38,88 ± 1,87 ab	47,45 ± 1,51 a	8,56 ± 1,55 a	1,2233±0,22142a
<b>p-valor</b>	0,02	0,234	0,185	0,183

**Nota:** \*T1: Leche de cabra; T2: Sustitución parcial; T3: Leche de vaca; GDMt: Ganancia de medida total en la fase experimental. Valores expresados en centímetros.

Fuente: Autor

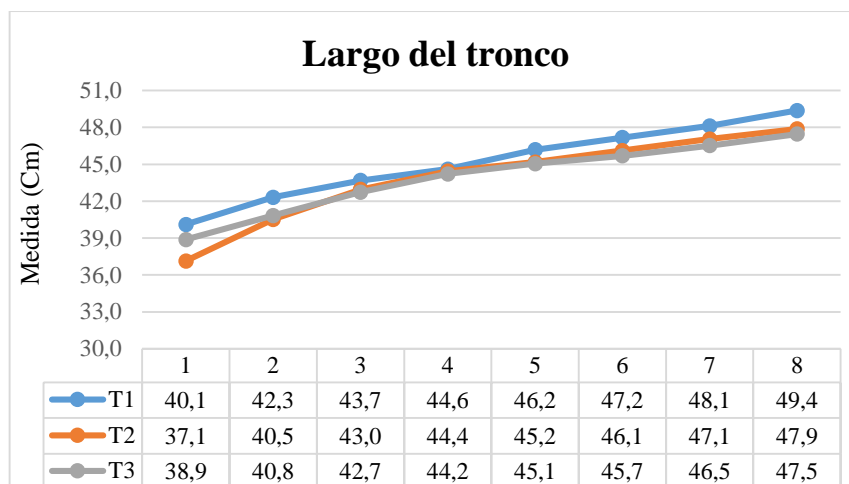


Figura 6. Medidas morfométricas del largo del animal.

Fuente: Autor

Las medidas finales obtenidas en esta variable (49,4 cm, 47,9 cm y 47,5cm respectivamente para cada tratamiento) son superiores contrastado con el trabajo realizado por Galotta (2018) la cual obtuvieron 43,75cm y T2: 43,67cm sin diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ) entre ellos.

#### *Viabilidad económica de las alternativas nutricionales en el proyecto caprino.*

Los costos por concepto de cantidad leche (Tabla 8) empleada en el tiempo total del estudio, indican que es más costoso producir un animal alimentado con leche de cabra debido a su alto valor en el mercado a diferencia de un animal alimentado con leche de vaca.

**Tabla 8**

Análisis de costos de la lactancia

	T1 Leche de cabra		T2 Sustitución parcial			T3 Leche de vaca		
	LC (Lt)	Valor total	LC (Lt)	LV (Lt)	Valor total	LC (Lt)	LV (Lt)	Valor total
Fase	Acostumbramiento	\$ 276.000,00	34,5	34,5	172.500,00	34,5	34,5	172.500,00
	Experimental	\$ 1.176.000,00	147	147	735.000,00	0	294	294.000,00
	Total	\$ 1.452.000,00	181,5	181,5	907.500,00	34,5	328,5	466.500,00
	Valor por cabrito	\$ 242.000,00			\$ 151.250,00			\$ 77.750,00

**Nota:** LC: Leche de cabra; LV: Leche de vaca; Lt: Litros.

Fuente: Autor



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las variables anteriores, es efectivo alimentar con sustitución parcial (50% leche de cabra – 50% leche de vaca) debido a que se disminuye los costos de lactancia en un 37,5%, ahorrando una cantidad de 181,5 litros que siendo transformada se vería reflejada en mayor utilidad económica para el proyecto caprino.

A continuación, se menciona de manera global, los costos del alimento sólido consumido por los cabritos en la etapa de lactancia. Cabe mencionar, que el objetivo de este estudio, radicó en analizar los costos de la alternativa nutricional implementada debido a que esta variable es corriente.

**Tabla 9**

Costo global de alimentación sólida en cabritos

<b>ALIMENTO</b>	<b>Kg</b>	<b>PRECIO (Kg)</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Forraje en canoa	158,55	\$ 7,00	\$ 1.109,85
Forraje en rollo	34	\$ 5,00	\$ 170,00
Concentrado	48,1	\$ 1.325,00	\$ 63.732,50
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 65.012,35</b>
Valor por cabrito			\$ 3.611,80

**Nota:** La tabla anterior describe el valor económico de la alimentación solida suministrada a partir de la tercera semana del estudio y el valor por cabrito.

Fuente: Autor

## Capítulo 5. Conclusiones

La comparación de las dietas implementadas en la fase de lactancia del proyecto caprino en la UFPSO, nos permitió encontrar una alternativa económica para la cría de cabritos.

La alimentación con sustitución parcial, demostró ganancias de peso similares a los animales alimentados únicamente con leche de cabra.

Además, para las variables evaluadas de medidas morfo métricas, se obtuvieron mejores resultados de crecimiento en los animales del mismo grupo. Cabe mencionar que las medidas finales pueden tener variaciones debido a las diferencias en la medida inicial.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores en la comparación de las dietas y el análisis de consumo de leche en términos económicos, es viable practicar la alternativa nutricional de 50% leche de cabra y 50% leche de vaca debido a que se disminuyen los costos en un 37,5%.

Finalmente se deduce que en las condiciones en las que se realizó este trabajo, la mejor opción como alternativa nutricional en la etapa de lactancia para la alimentación de cabritos del proyecto caprino, es la sustitución parcial, debido a que tuvo un buen efecto tanto en el desarrollo del animal como en su rentabilidad, dejando libre cerca del 50% de leche de cabra para su posterior utilización en el consumo humano o transformación en derivados lácteos

## Capítulo 6. Recomendaciones

Continuar con investigaciones similares, empleando diferentes materiales y metodologías que permitan avanzar en nuevo conocimiento.

Realizar la división de grupos por corral con el fin de determinar el consumo y costo por cabrito considerando la totalidad de los gastos en dicha fase estudiada.

Teniendo en cuenta el destino de los animales nacidos, se determina la alimentación en su fase de cría, es decir, si son hembras destinadas para reemplazo, se recomienda el suministro de leche cabra debido a que tendrá un mejor levante y por ende mejores condiciones para su primer servicio. En cambio, no se recomienda alimentar con leche de cabra los cabritos machos destinados a carne por el bajo costo que genera venderlo en pie al final de la lactancia. Sin embargo, una alternativa para compensar este gasto es recurrir a la transformación en productos cárnicos.

## Referencias

- Alfaro, S. (2005). *Efecto de la utilización del suero de queso de cabra como sustituto parcial en cabritos sobre la composición y calidad de la canal*. Obtenido de Tesis para obtener el título de MVZ: <http://132.248.9.34/ptb2005/01621/0347367/0347367.pdf>
- Angulo, E. (2012). *Política fiscal y estrategia como factor de desarrollo de la mediana empresa comercial sinaloense. Un estudio de caso*. Obtenido de [https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia\\_cuantitativa.html](https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia_cuantitativa.html)
- Arce, C. (1990). *Efecto de la leche de cabra y leche de vaca a diferentes temperaturas, sobre el crecimiento de cabritos en un sistema de lactancia artificial*. Obtenido de <http://132.248.9.195/pmig2017/0117495/0117495.pdf>
- Ascanio, K., & Pérez, Y. (2019). *Estudio morfológico y del comportamiento productivo lechero de los cruces y razas de cabras lactantes en el proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2406/1/32319.pdf>
- Bañón, Vila, Price, Ferrandini, & Garrido. (2006). *Efectos de la dieta de leche de cabra o sustituto de leche en la calidad de la carne y la composición de la grasa de cabritos lactantes*. Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174005002755>
- Cantú Brito, J. E. (2008). *Zootecnia de ganado caprino*. México.
- Cevallos, Valencia, & Barros. (2017). *Análisis estadístico univariado*. Obtenido de Universidad de Guayaquil: [http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/86/1/LIBRO%20CORRECCION ES.pdf](http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/86/1/LIBRO%20CORRECCION%20ES.pdf)

Cofré, P. (2001). *Producción de cabras lecheras*. Obtenido de Instituto de investigaciones agropecuarias: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR28591.pdf>

Congreso Nacional. (1989). *Ley 84*. Obtenido de Ministerio de ambiente:

[https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Leyes\\_/ley\\_0084\\_271289.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Leyes_/ley_0084_271289.pdf)

Constante, LeBlanc, Klapstein, Beebe, Leneau, & Nunier. (1994). *Concentración de inmunoglobulina G sérica en cabritos alimentados con calostro o un sustituto del calostro*. . Obtenido de PubMed.gov: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7744651/>

Delgado, Guzmán, Mena, Castel, González, & Caravaca. (2009). Influencia de los sistemas de cría de cabritos en la producción de leche, el crecimiento de los cabritos y el costo de las cabras lecheras de Florida. *ScienceDirect*, 105-11. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448808002526>

Espinal, C., Martínez, H., & Amézquita, J. (2006). *Diagnostico de la cadena de ovinos y caprinos en Colombia*. Obtenido de Biblioteca digital agronet: [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3914/1/20078611357\\_caracterizacion\\_ovinosycaprinos.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3914/1/20078611357_caracterizacion_ovinosycaprinos.pdf)

Fernández, M. (2017). *La cabra domestica: Capra aegagrus hircus*. Obtenido de <https://mamiferos.paradais-sphynx.com/artiodactilos/cabra-domestica.htm>

Gallina, Palma, Morales, & Pacheco. (1995). Efecto de la leche de cabra, leche de vaca, sustituto de leche de vaca y sustitución parcial de la mezcla de sustituto con suero en la alimentación artificial de cabritas. *ScienceDirect*, 153-158. Obtenido de <https://sibdigital.ufpso.edu.co:2052/science/article/abs/pii/092144889500668B>

- Galotta, M. (2018). *Evaluación de diferentes tipos de alimentación y de sus efectos ambientales en la crianza artificial de pequeños rumiantes*. Obtenido de Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires:  
[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/83468/CONICET\\_Digital\\_Nro.7d26af3d-2a46-40bc-b8b5-7c0ca0ef77a3\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/83468/CONICET_Digital_Nro.7d26af3d-2a46-40bc-b8b5-7c0ca0ef77a3_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- García, C. (1993). *Efecto del suero de leche de cabra y vaca como sustituto parcial en cabritos en un sistema de lactancia artificial*. . Obtenido de  
<http://132.248.9.195/pmig2016/0192064/0192064.pdf>
- García, F. M. (7 de Febrero de 2018). *La mejor alimentación para las cabras*. Obtenido de Mis animales: <https://misanimales.com/la-mejor-alimentacion-las-cabras/>
- Germano, Beltrao, Rodríguez, Selaive, Beltrao, Cruz, & Santos. (2009). Reemplazamiento de leche por suero de leche en el alimento de cabritos alpinos. *Redalyc*, 87-90. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/939/93913000018.pdf>
- Guelmes, L., & Nieto, L. (2015). *Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógica en el contexto cubano*. Obtenido de Revista Scielo:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202015000100004#:~:text=Luego%20de%20declarar%20las%20bondades,un%20planteamiento%2C%20y%20justifica%20la](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202015000100004#:~:text=Luego%20de%20declarar%20las%20bondades,un%20planteamiento%2C%20y%20justifica%20la)
- Gutiérrez, J. (2007). *Estrategias de alimentación en la cabra lechera, CEPIPSA, FMVZ, UNAM, México*. Obtenido de  
<http://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/alimenta/Estrategias%20de%20alimentacion%20fase%20lactancia%20Dr.%20Javier.pdf>
- Hadjipanayiotou, Koumas, Hadjigavriel, Antoniou, Photiou, & Theodoridou. (1996). Feeding dairy ewes and goats and growing lambs and kids mixtures of protein supplements,

small ruminant research. *ScienceDirect*, 203-211. Obtenido de  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448896849601>

ICA. (2006). *Ministerio de la protección social*. Obtenido de  
<https://www.ica.gov.co/getattachment/15425e0f-81fb-4111-b215-63e61e9e9130/2006D616.aspx>

ICA. (2015). *RESOLUCION 2304*. Obtenido de  
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col146986.pdf>

Knupp, Veloso, & Silveira, M. (2016). *Cabritos de leche de cabra alimentados con dietas líquidas en sustitución de la leche de cabra y sacrificados a diferentes edades: un análisis de viabilidad económica utilizando técnicas de Monte Carlo*. Obtenido de Universidad de Vicosa, Brasil:  
<https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/dairy-goat-kids-fed-liquid-diets-in-substitution-of-goat-milk-and-slaughtered-at-different-ages-an-economic-viability-analysis-using-monte-carlo-techniques/CB358419E77151F74AE93D59675186EF>

Luparia, Martínez, & Candotti. (2009). *Crianza de cabritos: uso de dietas sólidas para un desleche precoz*. Obtenido de Revista Argentina de Producción Animal.:  
<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/3503/3295>

Martínez, G., & Suárez, V. (2019). *Lechería caprina: Producción, manejo, sanidad, calidad de leche y productos*. Obtenido de Secretaria de Agroindustria INTA:  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_lecheria\\_caprina.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lecheria_caprina.pdf)

Moreno, R. G. (2002). *Lactancia artificial de cabritos*. Obtenido de Ministerio de agricultura, pesca y alimentación:  
[https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1986\\_03.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1986_03.pdf)

Movilio, L., & Ahihi, A. (2019). *Evaluación de dos tipos de sustitutos lácteos en crianza artificial de cabritos*. Obtenido de Repositorio institucional de la UNLP:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/86826>

Olvera, R. (1996). *Evaluación de un sistema de crianza artificial en cabritos en pradera utilizando leche de cabra y leche de vaca*. Obtenido de

<http://132.248.9.195/ppt1997/0233366/0233366.pdf>

Pallares, J. (2018). *valuación del bienestar animal en el sistema de producción caprino de la granja experimental de la Ufpsy y la finca la variante ubicada en la vereda Pueblo Nuevo del Municipio de Ocaña mediante el protocolo de Welfare Quality*. Obtenido de

de

<http://repositorio.ufpsy.edu.co:8080/dspaceufpsy/bitstream/123456789/2747/1/32907.pdf>

Peña, F., Doménech, V., & García, A. (2009). Efectos de sistemas de crianza (Leche de cabra Vs Sustituto lácteo) y sexo en cabritos de raza florida sobre su crecimiento y características de la canal. *Redalyc*, 619-629.

Perez, Maino, Morales, & Soto. (2001). Efecto de la leche y los sucedáneos de la leche de cabra y el sexo sobre los parámetros productivos y la composición de la canal de los cabritos criollos. *ScienceDirect*, 87-94. Obtenido de

<https://sibdigital.ufpsy.edu.co:2052/science/article/abs/pii/S0921448801002334>

Quintana, O. R. (Mayo de 2018). *Evaluación de lactoreemplazantes en el destete precoz del cabrito lechal*. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala:

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/8837/>



- Rebora, Rodríguez, Van, Balmes, Tacchini, Spadoni, & Pedrani. (2003). *Carcasas de cabritos alimentados con tres sustitutos lácteos*. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/61883370>
- Rincón, A., & Cañizares, A. (2019). *Análisis de la composición química de la leche y las variantes alélicas del gen kappa caseína de las cabras en producción de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/2418/1/32297.pdf>
- Ruiz, L. (2019). *Investigación experimental*. Obtenido de <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigaci%C3%B3n-experimental.pdf>
- Ruiz, M. (2011). *Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México*. Obtenido de Universidad autónoma de Sinaloa: [https://www.academia.edu/28410592/UNIVERSIDAD\\_AUT%C3%93NOMA\\_DE\\_SINALOA\\_FACULTAD\\_DE\\_CONTADUR%C3%8DA\\_Y\\_ADMINISTRACI%C3%93N\\_DIVISION\\_DE\\_ESTUDIOS\\_DE\\_POSGRADO](https://www.academia.edu/28410592/UNIVERSIDAD_AUT%C3%93NOMA_DE_SINALOA_FACULTAD_DE_CONTADUR%C3%8DA_Y_ADMINISTRACI%C3%93N_DIVISION_DE_ESTUDIOS_DE_POSGRADO)
- Sahlu, Carneiro, Shaer, & Fernández. (1992). Rendimiento de producción y respuesta fisiológicas de los cabritos Angora alimentados con sustituto de leche acidificado. *ScienceDirect*, 1643-1650. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030292779211>
- Salas, D. (2018). *Efecto en el desarrollo de cabritos con la utilización de una fórmula láctea y la adición de probióticos durante la etapa de lactación*. Obtenido de Universidad Autónoma de Nuevo León: <http://eprints.uanl.mx/15795/1/1080289862.pdf>

- Sánchez, P. A. (2007). *La cabra en Colombia*. Obtenido de Engormix:  
<https://www.engormix.com/ovinos/articulos/cabra-colombia-t27137.htm>
- Sanz, Hernández, Naranjo, Gil, & Boza. (1990). Utilización de leche de cabra frente a sustituto de leche para cabritos Granadina. *ScienceDirect*, 37-46. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0921448890900296>
- Sanz, Ruiz, Gil, & Boza. (1997). *El efecto de diferentes concentraciones de proteínas y grasas en los sucedáneos de la leche sobre la utilización de proteínas en cabritos*. Obtenido de Universidad de Cambridge :  
<https://doi.org/10.1017/S1357729800016106>
- Scope Electric. (2020). Obtenido de [https://scope-electric.com/milk\\_analyzers/animal.htm](https://scope-electric.com/milk_analyzers/animal.htm)
- Simonetti, L., Valverde, C., & Ghibaudi. (2019). *Crianza artificial de cabritas Anglo Nubian: comparación de dos lacto-reemplazantes*. Obtenido de Universidad Nacional de Lomas de Zamora: <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd31/12/simon31187.html>
- Trejo, A. (s.f.). *Lactancia artificial de cabritos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/103715728/Lactancia-Artificial-de-Cabritos>
- UFPSO. (s.f.). *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*. Obtenido de Granja experimental: <https://ufpso.edu.co/granja/Actividades>
- Vargas, S. (2003). *Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México*. Obtenido de Tesis doctoral: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/354/1320743x.pdf?se=>
- Velázquez. (2010). *Evaluación de lactoreemplazante para cabritos con semilla de girasol y harina de soya*. Obtenido de Repositorio Digital Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/3930>

Vera, T., & Ricarte, A. (Octubre de 2010). *Procedimiento para la caracterización zoométrica y faneróptica de las razas o biotipos raciales existentes en las majadas caprinas de la rioja*. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/303696617\\_PROCEDIMIENTOS\\_PARA\\_LA\\_CHARACTERIZACION\\_ZOOMETRICA\\_Y\\_FANEROPTICA\\_DE\\_LAS\\_RAZAS\\_O\\_BIOTIPOS\\_RACIALES\\_EXISTENTES\\_EN\\_LAS\\_MAJADAS\\_CAPRINAS\\_DE\\_LA\\_RIOJA](https://www.researchgate.net/publication/303696617_PROCEDIMIENTOS_PARA_LA_CHARACTERIZACION_ZOOMETRICA_Y_FANEROPTICA_DE_LAS_RAZAS_O_BIOTIPOS_RACIALES_EXISTENTES_EN_LAS_MAJADAS_CAPRINAS_DE_LA_RIOJA)