

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**EVALUACIÓN DE LACTO REEMPLAZANTES EN EL
DESTETE PRECOZ DE CABRITO LECHAL**

OBDULIO RAFAEL QUINTANA QUIÑONEZ

Licenciado en Zootecnia

GUATEMALA, MAYO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**



**EVALUACIÓN DE LACTO REEMPLAZANTES EN EL DESTETE
PRECOZ DE CABRITO LECHAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

OBDULIO RAFAEL QUINTANA QUIÑONEZ

Al conferírsele el título profesional de

Zootecnista

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL VI:	Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

LIC. ZOOT. GABRIEL GERARDO MENDIZÁBAL FORTÚN

M.A. CARLOS ENRIQUE CORZANTES CRUZ

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN DE LACTO REEMPLAZANTES EN EL DESTETE PRECOZ DE CABRITO LECHAL

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS:

Al único merecedor de toda honra y amor, porque él me ha permitido estar donde estoy, cada paso dado sea para su gloria

A MIS PADRES:

Obdulio Quintana y Elia Quiñónez, por ser el mejor ejemplo de lucha diría, por sacarme adelante, por ser personas incansables. Por ese apoyo tanto económico, emocional y de amor, este logro es tanto suyo como mío, gracias por todo

A MI HERMANO:

Fernando Quintana Dios te tenga en su gloria, por enseñarme que por difícil que sean los tiempos siempre se puede sobreponer con fe, esfuerzo y trabajo, vives en mí, por un triunfo más juntos.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por guiar mi vida pasó a paso, día a día, por las bendiciones derramadas en cada momento.
- A MIS PADRES:** Por su inmenso amor, sus principios, valores, enseñanzas, apoyo incondicional en todo momento.
- A MIS HERMANAS:** Por el apoyo incondicional, la compañía y los consejos brindados.
- A MI ALMA MATER:** Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por instruirme y formarme como un profesional de principios, a mis catedráticos por sus conocimientos compartidos, paciencia y dedicación brindada en cada salón de clases
- A MIS ASESORES:** Lic. Gabriel Mendizabal y M.A. Enrique Corzantes por el esmero dedicado a la elaboración del estudio, por haber compartido sus conocimientos y sobre todo gracias por su tiempo y por la confianza puesta en mi persona.
- A MIS COMPAÑEROS:** Por cada momento y vivencia compartida, apoyo y aliento a seguir adelante.

A MIS AMIGOS:

Carlos Quiñónez, Alberto Mazariegos, Sinthy Padilla, Ricky Gómez, Selvin Pineda, Ángel Alvarado, Leopoldo Liu, Pablo Cameros, Erick Fuentes, Hersson Icu y demás, por su amistad y apoyo.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
	3.1 Objetivo general.....	3
	3.2 Objetivos específicos.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	4.1 Recría caprina.....	4
	4.1.1 Crianza.....	4
	4.1.2 Cabrito.....	4
	4.2 Crianza artificial.....	4
	4.2.1 Lacto reemplazante.....	5
	4.3 Fases de la crianza.....	5
	4.3.1 Calostrado.....	5
	4.3.2 Fase de la alimentación líquida.....	5
	4.3.3 Fase de la alimentación sólida.....	6
	4.4 Ventajas de la crianza artificial.....	6
	4.5 Alimentación del cabrito.....	7
	4.5.1 Lacto reemplazante para cabritos.....	7
	4.5.2 Requisitos de un reemplazante.....	7
	4.5.3 Condiciones de empleo de los lacto reemplazantes	8
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
	5.1 Materiales.....	11
	5.1.1 Recursos humanos.....	11
	5.1.2 Recursos de laboratorio.....	11
	5.1.3 Recurso físico.....	11
	5.1.4 Recursos biológicos.....	11
	5.1.5 Recursos de campo.....	11
	5.1.6 Localización.....	12
	5.2 Metodología.....	12
	5.2.1 Fase pre-experimental.....	12
	5.2.2 Fase experimental.....	14
	5.2.3 Análisis estadístico.....	16
	5.2.4 Análisis económico.....	17
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
	6.1 Ganancia diaria del peso.....	21
	6.2 Determinación del costo de Kg. de peso vivo de cabrito lechal producido a los 60 días de vida, en ambos tratamientos.....	22

VII. CONCLUSIONES.....	24
VIII. RECOMENDACIONES.....	25
IX. RESUMEN.....	26
SUMMARY.....	27
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
XI. ANEXOS.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1

Cantidades de lacto reemplazantes en polvo a diluir en un litro de agua para obtener distintas concentraciones de materia seca.....9

Cuadro 2

Cálculo aproximado del consumo voluntario total de dieta según categoría productiva y peso vivo del animal.....10

Cuadro 3

Ganancia de peso vivo a los 60 días de edad de los tratamientos.....18

Cuadro 4

Costos de alimentación de lacto reemplazantes.....22

Cuadro 5

Peso vivo en Kg. de cabritos lechales a los 60 días de edad.....23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1

Tendencia de la ganancia de peso vivo en cabritos lechales, en los
Primeros 60 días de vida, sometidos a dos lacto reemplazantes.....20

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha dado en nuestro país un proceso de intensificación en los sistemas de producción caprina, observándose un aumento en el número de explotaciones dedicadas a la lechería especializada. Dicha intensificación está acompañada de la incorporación de diferentes prácticas tecnológicas, tendientes a elevar la eficiencia productiva, una de ellas la crianza de cabritos con lacto reemplazantes, ya sea para la recria o para la obtención de reproductores machos y hembras (Luparia, 2009). Esta práctica permite que la leche producida por las cabras tenga un destino más rentable como por ejemplo, la elaboración de quesos, yogurt o su propia comercialización.

La correcta alimentación de los animales de recria es muy importante en cualquier producción pecuaria. Un factor crítico en el desarrollo y explotación de lechería caprina como actividad rentable y viable, es el desarrollo de alternativas adecuadas y económicas para el manejo o la crianza de cabritos (Abrams et al., 1985).

En la actualidad se dispone en el mercado nacional lacto reemplazantes probados en terneros que permiten ser utilizados en recria de cabritos. Lo importante es verificar la factibilidad técnica y económica, en la utilización de crianza artificial de cabritos, aunque no existen experiencias que hayan evaluado su conveniencia. Por tal motivo se realizó el presente trabajo cuyo objetivo es el de evaluar el efecto de lacto reemplazantes de leche de cabra, en cabrito lechal, sobre el peso vivo y el factor económico de la producción.

II. HIPÓTESIS

La utilización de lacto reemplazantes no afecta el peso final a los 60 días de crianza del cabrito lechal trabajado bajo un sistema de destete precoz.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Desarrollar alternativas de alimentación para la recria de cabritos de granjas nacionales que se dedican a la lechería especializada.

3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de lacto reemplazantes de cabras (cien por ciento lacto reemplazante y cien por ciento leche fluida de vaca), en cabrito lechal, sobre la ganancia de peso vivo, durante el periodo de 10 a 60 días de edad.
- Determinar los costos de producción de la utilización de lacto reemplazantes en la producción caprina (Kg/peso vivo).

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Recría caprina

4.1.1 Crianza

La crianza empieza desde la gestación. El cuidado de las crías a través de la madre es el primer eslabón, seguido por la atención al parto y la crianza propiamente dicha (Martínez, 2014).

4.1.2 Cabrito

En la reproducción de las cabras, la hembra pare entre 1 y 3 crías tras un período de gestación de 5 meses. Las crías son llamadas cabritos mientras son amamantadas (periodo en que consumen leche) (Martínez, 2014).

4.2 Crianza artificial

La crianza artificial es una tecnología muy bien aceptada en crianza de terneros, poco aplicada y considerada en el sector caprino, pudiendo ofrecer beneficios interesantes para producciones de circuito cerrado, aquellas que producen leche y elaboran sus propios quesos. Se define de manera estricta como la cría de los cabritos separados de sus madres, procurando incluso que reciban el calostro sin mamar (Martínez, 2014).

La lactancia artificial consiste en suprimir el amamantamiento natural del cabrito y sustituirlo por un sistema de amamantamiento artificial. La lactancia artificial con leche natural tiene, generalmente, poca aplicación práctica, debido al elevado precio de la leche natural de cabra e incluso de vaca; por ello, la lactancia artificial se realiza de ordinario con reemplazantes de la leche natural (García, 2002).

4.2.1 Lacto reemplazante

Composición apta para la crianza artificial, que provee a las crías en su etapa de lactancia, todos los nutrientes necesarios para obtener un óptimo crecimiento.

Los alimentos reemplazantes comerciales para lactancia artificial están fabricados con leche de vaca descremada en polvo, grasas de diferentes orígenes, vitaminas, minerales y otras materias complementarias (García, 2002).

4.3 Fases de la crianza

4.3.1 Calostrado

Una vez que el cabrito nace se procede a retirarlo de la madre, a las pocas horas de vida o luego de que el animal haya ingerido una cantidad suficiente de calostro. Es recomendable que el cabrito sea calostrado dentro de las 3 primeras horas de vida en invierno y dentro de las 6 primeras horas en verano. La importancia del calostrado se debe a que es una fuente rica en anticuerpos (inmunoglobulinas), lo que ayuda a proteger al recién nacido de posibles enfermedades. Además, el calostro provee energía fácilmente utilizable por el animal, permitiéndole así la termorregulación durante los primeros momentos de vida (Martínez, 2014).

4.3.2 Fase de alimentación líquida

En la crianza artificial, la forma de entrega del lacto reemplazante es a través de mamaderas; es un método muy eficiente. La temperatura que se considera óptima para la entrega del sustituto es de 36-37°C, lo que se asemeja a la temperatura corporal de la madre (Martínez, 2014).

Con base a las investigaciones de Morand-Fehr (1981) sobre las concentraciones de dilución en la mezcla líquida, se respeta lo que sugiere, que

ésta puede ser de entre un 12 a un 24%. La dilución del sustituto va a influir en la cantidad de alimento consumida por los cabritos, ya que a mayor concentración menor será el volumen ingerido y viceversa. El consumo estimado de líquido por parte de los cabritos es el 25% aproximado de su peso vivo hasta el mes de vida, y del 15% en adelante. No se recomienda alimentar a los animales una sola vez al día sino dos veces diarias ya que permite una mayor secreción gástrica e intestinal, lo que conlleva una digestión más eficiente. La ganancia diaria de peso vivo alcanzada en esta etapa va a estar linealmente correlacionada con el consumo de materia seca de la leche, y más precisamente con el nivel de consumo de energía y proteína (Martínez, 2014).

4.3.3 Fase de alimentación sólida

Los cabritos a partir de los 20 días de vida aproximadamente comienzan a consumir forrajes, y cerca del mes, alimentos concentrados. El desarrollo del rumen debe ser estimulado a través de la oferta temprana de alimentos sólidos (Martínez, 2014).

4.4 Ventajas de la crianza artificial

En los sistemas intensivos y semi-intensivos de producción lechera, el método de lactancia artificial del cabrito con sustitutos de la leche de cabra es interesante, porque presenta las siguientes ventajas de tipo técnico-económico con respecto al método de lactancia natural tradicional:

- Menor consumo de leche de cabra por cabrito destetado.
- Más leche de cabra para la venta.
- Más producción de carne de cabrito destetado.
- Mayor rendimiento económico en la producción de carne de cabrito.

El valor económico de la leche de cabra en el mercado es siempre superior al de un lacto reemplazante en polvo, siendo la razón principal de que en Francia esté muy extendida la cría de cabritos con lacto reemplazantes preparados (García, 2002).

4.5 Alimentación del cabrito

El peso medio de los cabritos al nacer es, aproximadamente, el 6,5% del que alcanzan al llegar al estado adulto y, como todo mamífero, deben recibir una alimentación láctea desde su nacimiento hasta el destete. Este, según sea el método empleado, se realiza entre los 45 y 70 días de edad, a condición de que los animales hayan triplicado como mínimo su peso de nacimiento y pesen, por tanto, de 7,5 a 10 kg. En la alimentación del cabrito se puede considerar: una fase calostrual y una fase láctea (García, 2002).

4.5.1 Lacto reemplazantes para cabritos

Actualmente se comercializan en España alimentos reemplazantes específicos para lactancia artificial de cabritos. No obstante, los reemplazantes comerciales destinados a la lactancia artificial de becerros y corderos también pueden ser utilizados para cabritos si cumplen las siguientes condiciones: que su contenido en grasa se encuentre entre el 16 y el 25% y el de proteína entre el 21 y el 33%; que en el proceso de preparación del polvo no se hayan efectuado tratamientos térmicos elevados ni prolongados, y que se diluyan bien sin formación de grumos y espuma en la superficie (García, 2002).

4.5.2 Requisitos de un buen reemplazante

Al seleccionar el lacto reemplazante, lo más importante a tener en cuenta son los niveles de proteína, grasa, lactosa y fibra. Se debe tratar de evitar aquellos con

alto contenido de proteínas de origen vegetal, como las derivadas de la soja, dado que su digestibilidad es menor comparada con las proteínas lácteas, por lo que se recomienda que al menos el 90% de la fracción proteica sea de origen lácteo (Tanabe y Kameoka, 1977; Martínez, 2014).

En lo que respecta al tipo de grasa, ésta puede ser tanto de origen vegetal como animal. También es conveniente que el sustituto lácteo elegido no contenga altos contenidos de hidratos de carbono bajo la forma de almidón, dado que éste no puede ser digerido totalmente por los cabritos, por lo que prefieren aquellos ricos en lactosa (no con excesivos porcentajes de lactosa dado que puede producir diarrea en los animales). Respecto a las opciones que se encuentran en el mercado serán válidas para la crianza artificial de cabritos, aquellas que cumplan con las características antes mencionadas y además aseguren niveles de proteína bruta de entre un 20 - 28% y un 16-24% de grasa (Martínez, 2014).

4.5.3 Condiciones de empleo de los lacto reemplazantes

La velocidad de crecimiento de los cabritos está condicionada básicamente por la cantidad de alimento que ingieren los animales y, a su vez, por la concentración del reemplazante preparado, por la temperatura de suministro y por el número de tomas que realizan (Martínez, 2015).

Es conveniente que al hacer la dilución, la proporción de grasa se ajuste al contenido medio de ésta en la leche natural de cabra, que se puede fijar en un 3,5%. La temperatura más aconsejable de suministro a los cabritos del alimento reemplazante es de 35 a 40° C, pudiendo hacerse entre 6 y 15° C después de la primera semana de vida, tras un período de adaptación. Según el método de alimentación y los dispositivos de distribución que se adopten, el suministro de reemplazante puede ser a libre disposición, en dos tomas al día o en una sola toma (Martínez, 2015).

La distribución en dos tomas al día es lo más generalizado, permitiendo consumos de 1,5 a 1,8 litros de reemplazante reconstituido, ajustado al 3,5% de grasa, y a una concentración entre el 13 y el 15%, según la calidad comercial del alimento (Martínez, 2015).

Los cuadros 1 y 2 hacen referencia al porcentaje de concentración recomienda según literatura citada relacionada al volumen del diluyente y cantidad en gramos del sustituto lácteo; Respecto al consumo máximo voluntario por categoría productiva caprina según su peso vivo.

CUADRO 1. CANTIDADES DE LACTO REEMPLAZANTE EN POLVO A DILUIR EN UN LITRO DE AGUA PARA OBTENER DISTINTAS CONCENTRACIONES DE MATERIA SECA

Concentraciones Deseadas %	Cantidad de polvo a diluir en un litro de agua g
13	150
14	163
15	176
16	190
17	205
18	220
19	235
20	250
21	266
22	282
23	299
24	316

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. Garcia, V. 2002

CUADRO 2. CÁLCULO APROXIMADO DEL CONSUMO VOLUNTARIO TOTAL DE DIETA SEGÚN CATEGORÍA PRODUCTIVA Y PESO VIVO DEL ANIMAL

Categoría de cabra	Máximo consumo voluntario en % de peso corporal (PV)
Cabritos	4,5 %
Cabra seca	2,8 %
Cabra en inicio de gestación	3 %
Cabra en fin de gestación	2,7 %
Cabra lactante, baja prod.	4 %
Cabra lactante, alta prod.	5 %

Fuente: Generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones Petryna, et al., 2010

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Recurso humano

- Estudiante investigador.
- Asesores.
- Colaboradores.

5.1.2 Recursos de laboratorio

- Lacto reemplazante (comercial).
- 100% leche fluida de vaca.

5.1.3 Recursos físicos

- Aprisco (corral).

5.1.4 Recursos biológicos

- Cabritos lechales.

5.1.5 Recursos de campo

- Mamones o tetinas.
- Pachas alimentadoras.
- Estufa eléctrica.
- Termómetro.
- Cubetas y ollas.
- Collares de identificación.

- Equipo de identificación.
- Balanza analítica.
- Balanza romana.
- Equipo de limpieza y desinfección.
- Botas de hule.
- Overol.
- Libreta de campo.
- Lapiceros.
- Lápices.
- Borradores.
- Computadora.
- Cámara digital.

5.1.6 Localización

El estudio se llevó a cabo en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala; la cual se encuentra dentro de la zona de vida “Bosque húmedo subtropical templado”, a una altura de 1,551.5 msnm., con temperaturas entre 20 a 26 °C y una precipitación pluvial que oscila entre 1,100 a 1,345 mm/año (Cruz, 1982).

5.2 Metodología

5.2.1 Fase pre-experimental

Para el estudio se utilizaron, cabra lecheras del mismo origen genético del tronco “Alpino Pirenaico”, con características fenotípicas Saanen y Alpino francesa. Las cuales fueron sometidas a una fase pre-experimental, que consistió en la preparación de las hembras para la sincronización de la monta, en Granja

Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC; períodos de 25 de agosto al 1 de septiembre del año 2,015.

La época de pariciones fue del 25 de enero a 1 de febrero del año en curso (2,016). Todo parto fue asistido para suministrar calostro con una gama inmunoglobulina de origen comercial, aplicando 2 ml según recomendaciones comerciales por animal y 600 ml de calostro de vaca en tres tomas durante las primeras 24 horas de vida, del día 2 al 7 de vida de las crías, se alimentaron con leche fluida de vaca 700 ml de leche por cabrito lechal, para evitar la probabilidad de contagio de CAE “Artritis Encefalitis Caprina”.

Se realizó la capacitación de los colaboradores tratando tres puntos:

- Angulo de la pacha al momento de la alimentación (45° de inclinación).
- Sujeción de cabrito al momento de la alimentación.
- Limpieza de instalaciones y equipo.

Se trabajó la adaptación de los cabritos a la alimentación con pacha desde las primeras horas de vida, brindando alimento líquido directamente con los dedos de los colaboradores (tomar en cuenta higiene personal) en la boca del animal para provocar estímulo de mamar, seguido de esta respuesta animal se procedió a la utilización de pachas solamente mojando el mamar de esta en un poco del alimento para evitar rechazo por parte de la cría.

Se trabajaron tres días de periodo de adaptación para una nueva dieta, por lo que fue necesario en esta etapa dividir a las crías caprinas en dos tratamientos, los cuales fueron identificados con cinta de listón, las unidades experimentales se trabajaron en un mismo espacio físico (corral). Los tratamientos utilizados fueron: tratamiento 1 (T₁), leche fluida de vaca; listón color rosado y tratamiento 2 (T₂) lacto reemplazante; listón color verde, se trabajó con 10 repeticiones por tratamiento.

La dilución de la concentración (10%) de la fórmula del lacto reemplazante fue de litro de agua por 100g en polvo de este (T₂), quedando la dieta en el período de adaptación; ½L. de leche fluida de vaca más ½L de lacto reemplazante por cabrito lechal al día en tres ofrecimientos.

El espacio físico (corral) que se utilizó para el estudio en su totalidad fue de 7.4m², con 0.37m² (tradicional 0.20m²) de espacio físico vital por cabrito lechal (evitar estrés). Se implementó en esta área pisos elevados de rejilla plástica (control de parásitos), cortinas rompe viento (evitar neumonías) debido a la época de nacimientos de las crías (25 de enero a 1 de febrero) se acomodó un área de calefacción dentro del mismo corral (lámpara térmica o de calor) para una buena dispersión de este, importante en los primeros días de vida de la cría.

La limpieza del área física se realizó diariamente por medio de barrido del corral, quincenalmente se lavó el piso de rejilla plástica con jabones básicos, todo el equipo de alimentación fue lavado después de cada uso utilizando esponjas jabón de trastos y agua hirviendo para desinfección (evitar problemas bacteriológicos, diarreas).

5.2.2 Fase experimental

Se respetó la distribución de los cabritos como repeticiones de cada tratamiento de acuerdo al peso y la edad lo más homogéneo posible, con diferencias no máximo de 5 días de acuerdo a los partos de las cabras, una vez identificados los animales se procedió a registrar el peso vivo de cada unidad con una diferencia de 10 días en ambos 2 tratamientos evaluados. El estudio da inicio el 10 de febrero cuando los animales tenían 10 días de edad y finalizó a los 60 días de vida de estos cabritos lechales.

Ya que en la fase pre-experimental no se presentó mortandad, por lo que se siguió trabajando con el mismo marcaje ya realizado; Leche fluida de vaca (T₁) listón color rosado y lacto reemplazante (T₂) listón color verde.

La dilución de la concentración utilizada de lacto reemplazante fue por litro de agua (T₂) 150g/L., con consumos de 1L. por unidad experimental al día, de acuerdo con lo recomendado por Morand-Fehr (1981) y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, España (Petryna, et al., 2010); en relación al grado de concentración. Para la leche fluida de vaca (T₁) consumos de 1L. al día por unidad experimental.

Se alimentaron a los cabritos lechales tres veces al día (mañana 7:00, media mañana 10:00 y tarde 2:00) del periodo de edad de 10-30 días de vida en ambos 2 tratamientos; el volumen de la dieta (1L/unidad experimental) fraccionado en tres tomas (333.33ml).

Del periodo de edad de 31-60 días de vida de las unidades experimentales en ambos 2 tratamientos, se realizó un ajuste de dieta a dos ofrecimientos (500ml/unidad experimental) (mañana 7:00 y tarde 2:00); el volumen de la dieta total (1L/unidad experimental), incluyendo en estos periodos un alimento sólido (alimento fuente comercial) y heno.

Se realizó un pesaje inicial, dentro del estudio cada diez días (seis pesajes promedio) y un final, para control de toma de datos.

- Unidades experimentales

Un cabrito lechal representó una unidad experimental, diez repeticiones por tratamiento.

- Tratamientos evaluados

Tratamiento 1: T₁= cien por ciento leche fluida de vaca.

Tratamiento 2: T₂= cien por ciento lacto reemplazante comercial (ver anexo No. 1).

- Variables medidas

Ganancia de peso (gr/día).

Costos de alimentación en producción “kg/ peso vivo”.

5.2.3 Análisis estadístico

Se utilizó la prueba de hipótesis para dos medias independientes t de student. Con dos tratamientos y diez repeticiones por tratamiento, distribuidos homogéneamente por el peso vivo de las unidades experimentales (Melgar, 1985), cuya fórmula es la siguiente:

$$t_c = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

Donde: t_c = Estadístico de Student.

\bar{X}_1 = Media del tratamiento uno.

\bar{X}_2 = Media del tratamiento dos.

$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ = Error estándar de las diferencias de las medias.

5.2.4 Análisis económico

El costo de producción para cada uno de los tratamientos, se realizó a través de la determinación de la ganancia de peso vivo (kg) a los 60 días de edad y el costo de alcanzar este peso con cada dieta. Se manejaron los precios de insumos y productos correspondientes a enero del 2016.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 3, se presentan los resultados de la ganancia de peso vivo de los tratamientos a los 60 días de nacidos los cabritos, con ello se realizó el análisis estadista de la prueba de hipótesis para dos medias independientes t de student.

CUADRO 3. GANANCIA DE PESO VIVO A LOS 60 DÍAS DE EDAD DE LOS TRATAMIENTOS

Variable	Leche de vaca (T ₁)	Lacto reemplazante (T ₂)	Probabilidad
\bar{X} Pesos vivo g	4010	3990	0.9592

Fuente: Elaboración propia

Nota: Valor de probabilidad mayor a 0.05 no presenta diferencia estadística significativa.

Como se observa en el Cuadro 3, según el análisis estadístico de prueba de hipótesis, no existe diferencia estadística significativa en la ganancia de peso vivo, entre la utilización de leche fluida de vaca (T₁) (4010g G.P.V.) con relación a lacto reemplazante comercial (T₂) (3990g G.P.V.) en la alimentación de cabrito lechal. Donde el valor de la probabilidad (0.9592) es mayor que ($P > 0.05$), lo que conlleva el no rechazo de la hipótesis nula planteada para este estudio.

Factor fundamental del éxito de la implementación de la tecnología de la crianza artificial es la selección y compra del lacto reemplazante, esto basado en los ingredientes que lo componen o conformaran como base: proteína de origen animal, siendo algunos de estos sueros deshidratados, proteína de leche deshidratada, leche descremada en polvo y en una mínima parte harina de soya concentrada. Según Tanabe y Kameoka 1977 (Martínez, 2014), Al seleccionar el lacto reemplazante, lo más importante a tener en cuenta son los niveles de proteína, grasa, lactosa y fibra. Se debe tratar de evitar aquellos con alto contenido de proteínas de origen vegetal, como las derivadas de la soja, dado que su digestibilidad es menor comparada con las proteínas lácteas.

Morand-Fehr (1981) y el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación de España (1989) en Petryna, et al., (2010), sugiere que los sustitutos de leche para cabritos deben de contener de 16.0 a 23.0% de grasa; 22.0 a 32.0% de proteína cruda (por lo menos el 60.0% debe de ser de leche). Sin embargo, Arbiza (1986) en Asociación Mexicana de Productores Caprinos A.C. (2005) menciona que el sustituto de leche no debe de sobrepasar el nivel medio de grasa de la leche de cabra.

Además, la tendencia marcada en la figura 1 muestra un comportamiento similar entre ambos 2 tratamientos sobre la ganancia de peso durante los periodos de tiempo del estudio.

Jarrige (1990) en Asociación Mexicana de Productores Caprinos A.C. (2005) considera que 20 a 24 % de grasa y de 22 a 27 % de proteína cruda son niveles adecuados de nutrientes para que el buen desarrollo del cabrito. El NRC “National Research Council” (1981) en (Elizondo, 2008), aún no presenta requerimientos de cabritos en la etapa del nacimiento al destete; solo considera necesidades nutritivas a partir de los 10 Kg. de peso vivo.

La ganancia de peso está relacionada entre los factores de edad y cantidad de alimento, por lo que: El alimento se trabajó a una temperatura de 36°C promedio, esto favoreciendo el consumo y la dilución del lacto reemplazante, tomando en cuenta lo sugerido por Morand-Fehr (1981) que cito; la temperatura que se considera óptima para la entrega del sustituto es de 36-37°C, lo que se asemeja a la temperatura corporal de la madre (Morand-Fehr, 1981). Es importante destacar la necesidad de una buena reconstitución del lacto reemplazante a fines de obtener una buena dilución libre de grumos.

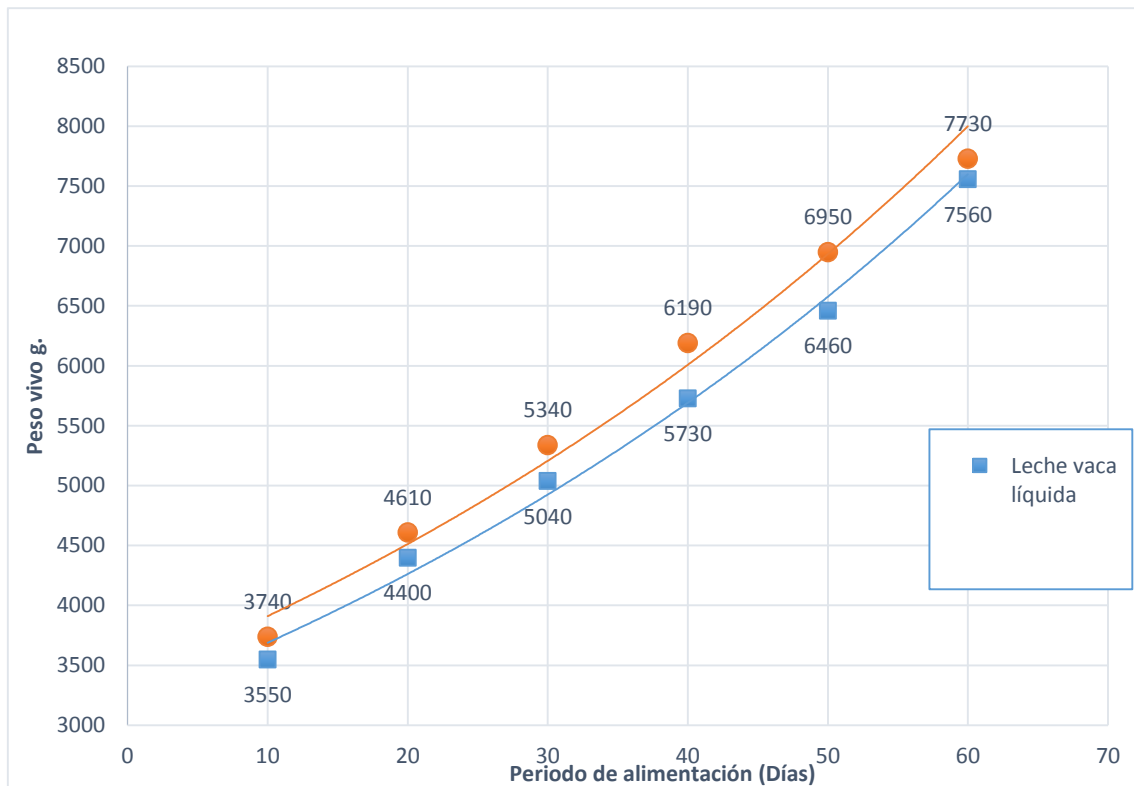


FIGURA 1. TENDENCIA DE LA GANANCIA DE PESO VIVO EN CABRITOS LECHALES, EN LOS PRIMEROS 60 DÍAS DE VIDA, SOMETIDOS A DOS LACTO REEMPLAZANTES

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la concentración, (Morand-Fehr, 1981) sugiere que ésta puede ser de entre un 12 a un 24%. En base a ello se trabajaron con una concentración de 13% equivalente a 150g de lacto reemplazante por litro de agua.

En el periodo de adaptación a nuevas dietas fue necesario reducir la concentración de la dilución a un 10% (100g/L. Agua), teniendo problema de diarreas leves, en la concentración recomendada por Morand-Fehr (1981) de utilizar un mínimo de un 12%.

El consumo promedio de la dieta líquida en el estudio durante la primera semana de vida se mantuvo entre los 300 y 400 ml. de alimento, en la segunda semana de 700 a 800 ml., durante el resto del estudio 1L. por cabrito lechal al día distribuido en los primeros treinta días de edad en tres tomas diarias, cambiando en el día treinta y uno a dos tomas. El consumo de dieta líquida promedio concuerda con lo establecido por Sayalero y Pérez (1996) quienes mencionan que durante la primera semana de vida el consumo deberá ser de 300 a 700 ml., en la segunda de 700ml. a 1.2L. de consumo al destete.

La alimentación sólida de los cabritos (heno y alimento balanceado) se dio por programas de alimentación y nutrición caprina, según lo reportado por Gutiérrez 2007 (Velásquez, 2012) quién recomienda que el alimento pre-iniciador deberá ser ofrecido en cantidades de 100 a 150g. por día.

6.1 Ganancia diaria de peso

El uso de sustitutos de leche en cabritos a diferentes concentraciones aumenta el peso durante las primeras semanas de vida y este disminuye considerablemente a partir de la quinta semana de edad. Los resultados encontrados en el presente estudio de 0.97Kg. de peso vivo por 1.4Kg. de alimento reemplazante en polvo utilizado, se pueden comparar con los obtenidos por Peña et al. 2009 (Martínez, 2014); en donde el nivel de transformación de los cabritos depende fundamentalmente de la cantidad de alimento reemplazante ingerido y de la calidad de éste, estando la media en el transcurso de las seis primeras semanas de vida de 1,2 a 1,4 kilogramos de alimento reemplazante en polvo por kilo de peso vivo de cabrito conseguido.

La ganancia diaria de peso vivo (GDPV) alcanzada en esta etapa va a estar correlacionada con el consumo de materia seca de la leche, y más precisamente

con el nivel de consumo de energía y proteína (Galina et al., 1995) en Martínez, (2014).

Los resultados del estudio trabajado en un destete precoz nos dan medias de peso al desleche de 7.56Kg. de peso vivo (PV) para leche fluida de vaca (T₁) y para el lacto reemplazante (T₂) de 7.73Kg de peso vivo (PV); en un periodo de sesenta días (Morand-Fehr, 1981) en Francia, se pueden lograr incrementar en 2,5 - 3 veces el peso al nacimiento o bien alcanzar los 7 a 10Kg. de peso vivo al finalizar el periodo de crianza. El cual varía de 60 a 80 días de vida de los cabritos, según la región y la metodología de trabajo en cada granja.

6.2 Determinación del costo de Kg de peso vivo de cabrito lechal producido a los 60 días de vida, en ambos tratamientos

CUADRO 4. COSTOS DE ALIMENTACIÓN DE LACTO REEMPLAZANTES

Leche de vaca (trat.No.1)				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad utilizada	Precio unidad Q.	Precio total Q.
Leche vaca	lt	50	5	250
Alimento balanceado	g	1134	0.004	4.54
Unidades experimentales	1 cabrito lechal	10		
Sumatoria				254.54
Unidades experimentales 10*254.54 costo alimentación unitario = Q. 2,545.40				
Lacto reemplazante (trat.No.2)				
Descripción	Unidad de medida	Cantidad utilizada	Precio unidad Q.	Precio total Q.
Leche vaca	1/2 lt	3	2.5	7.5
Lacto reemplazante	1/2 lt	3	1.22	3.66
Lacto reemplazante	lt	50	3.66	183
Alimento balanceado	g	1134	0.004	4.54
Unidades experimentales	1 cabrito lechal	10		
Sumatoria				198.70
Unidades experimentales 10*198.70 costo alimentación unitario = Q. 1,987				

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 5. PESO VIVO EN KG DE CABRITOS LECHALES A LOS 60 DÍAS DE EDAD

Leche de vaca (Trat.No.1)		Lacto reemplazante (Trat.No.2)	
Unidad Experimental	Total ganancia de peso (Kg)	Unidad Experimental	Total ganancia de peso (Kg)
1	3.5	1	3.1
2	2.9	2	3.1
3	2.8	3	2.9
4	3.4	4	4.0
5	6.0	5	4.7
6	4.5	6	3.9
7	3.7	7	4.9
8	4.4	8	4.8
9	4.6	9	3.9
10	4.3	10	4.6
TOTAL	40.1	TOTAL	39.9

Fuente: Elaboración propia

La determinación del costo por kilogramo de peso vivo (PV) de las unidades experimentales se realizó dividiendo el total de los costos de alimentación de las dos dietas (Cuadro 4), dentro de la sumatoria de kilogramos peso vivo producido por las repeticiones de cada tratamiento (Cuadro 5). Obteniendo como resultado los costos por kilogramo de peso vivo producido de Q.63.48/Kg. con leche fluida de vaca y Q.49.80/Kg. con lacto reemplazante.

VII. CONCLUSIONES

- La utilización de lacto reemplazantes comerciales no afecta el peso final a los 60 días de crianza del cabrito lechal trabajado bajo un sistema de destete precoz, lo que conlleva el no rechazarse la hipótesis nula planteada para este estudio.
- Los costos de alimentación fueron mayores en el tratamiento 1 (cien por ciento leche de vaca), en relación al tratamiento 2 (cien por ciento lacto reemplazante) dando un valor por kilogramo de peso vivo (Kg. P.V.) de Q.49.80 vs. Uno de Q.63.48.

VIII. RECOMENDACIONES

- Utilizar lacto reemplazantes comerciales (destinados para alimentación bovina) desde la primera semana de vida en la cría caprina, ya que no solo es una tecnología funcional y practica de utilizar; sino que reduce costos en uno de los factores críticos que es la alimentación de los lotes en levante.
- Evaluar diferentes niveles de concentración de la dilución ya que es fundamental para obtener resultados favorables, y esta va depender de la calidad del lacto reemplazante comercial que se adquiriera.

IX. RESUMEN

En la actualidad se dispone en el mercado nacional lacto reemplazantes probados en terneros que permiten ser utilizados en recría de cabritos. Lo importante es verificar la factibilidad técnica y económica, en la utilización de crianza artificial de cabritos, aunque no existen experiencias que hayan evaluado su conveniencia. Por tal motivo se realizó el presente trabajo cuyo objetivo fue el de evaluar el efecto de lacto reemplazantes de leche de cabra, en cabrito lechal, sobre el peso vivo y el factor económico de la producción. Un cabrito lechal representó una unidad experimental, diez repeticiones por tratamiento, distribuidos homogéneamente por el peso vivo de las unidades experimentales. Dos tratamientos; T₁= cien por ciento leche de vaca y T₂= cien por ciento lacto reemplazante comercial; variables a medir ganancia de peso (gr/día) y costos de alimentación en producción “Kg/ peso vivo”.

Los resultados indican que no existe diferencia estadística significativa en la ganancia de peso vivo, entre la utilización de leche de vaca (T₁) (4010g G.P.V.) con relación a lacto reemplazante comercial (T₂) (3990g G.P.V.) en la alimentación de cabrito lechal. La utilización de lacto reemplazantes comerciales no afecta el peso final a los 60 días de crianza del cabrito lechal trabajado bajo un sistema de destete precoz. Donde el valor de la probabilidad es mayor (0.9592) que ($P > 0.05$), lo que conlleva el no rechazo de la hipótesis nula planteada para este estudio.

SUMMARY

At current it could get milk replacements at national market used in calves that allow you to use them in young goats breeding. A very important thing is to verify the feasible technical and economical part using milk replacements breeding artificial young goats, although there are no records of previous experiences that evaluate the benefits. Therefore this research work was made whose objective was to evaluate the milk replacements effect of goat's milk, breeding young goats and the economical factor of the production. A young goat represent an experimental unit, ten repetitions per treatment, homogenous distributed according to the body weight of the experimental units. Two treatments; T_1 = cow milk hundred percent and T_2 = milk replacement market hundred percent; the variables to measure will be gain weight (gr/Day) and feeding costs producing (Kg/body weight).

The results obtained in this work stated that there are no statistically significant differences in body gain weight, between milk cows (T_1) (4010gr. B.W.G.) and market milk replacement (T_2) (3990gr. B.W.G.) feeding young goats. The using of market milk replacements does not affect the final body weight at sixty days of young goats breeding, working under a precocious weaning process. Where the probability value is greater than (0.9592) than ($P>0.05$) and this results imply the no rejection of the null hypothesis stated for this study.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación Mexicana de Productores Caprinos A.C. (2005). *Memorias XX Reunión Nacional Sobre Caprinocultura*. MX: Asociación Mexicana de Productores Caprinos A.C.
2. Elizondo, S. (2008) *Requerimientos Lecheros*. CR: Agronomía mesoamericana : 19(2), 303-308.
3. García, V. (2002). *Lactancia Artificial de Cabritos*. SP: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Núm 3/86 HD.
4. Luparia, F. (2009). *Crianza de cabritos*. AR: Revista Argentina de Producción Animal. Vol 29 (2), 86-97.
5. Martínez, G. (2014). *Crianza Artificial*. Recuperado de www.infortambo.com.
6. Martínez, G. (2015). *Sustitutos lácteos*. Recuperado de www.Sustitutoslacteos/Crianza/Cabritos.com.
7. Morand-Fehr, P. (1981). Goats production. Academic Press, London, England. *In* C. Gall: (ed.), Growth. p. 253-284.
8. Petryna et al., (2010). *Generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones*. Recuperado de www.122-curso_UNRC.com.
9. Velásquez, L. (2012). *Evaluation of a Milk Replacer Made with Sunflower Seed and Soybean Meal in Artificial Raising Kids*. MX: Revista Agraria. 9 (1), 27-31.

XI. ANEXOS

ANEXO 1. COMPOSICIÓN LACTO REEMPLAZANTE

INGREDIENTE ACTIVO			
Oxytetraciclina		125	mg/kg
Neomicina base		250	mg/kg
Para la prevención de la diarrea bacterial.			
ANALISIS GARANTIZADO			
HUMEDAD	(MAXIMO)	5.00%	
PROTEINA CRUDA	(MINIMO)	22.00%	
GRASA CRUDA	(MINIMO)	16.00%	
FIBRA CRUDA	(MAXIMO)	0.5%	
LACTOSA	(MINIMO)	35%	
CALCIO	(MAXIMO)	1.00 %	
CALCIO	(MINIMO)	0.70 %	
FOSFORO	(MINIMO)	0.80 %	
CENIZA	(MAXIMO)	9.5 %	
VITAMINA A	(MINIMO)	40000	UI/kg
VITAMINA D 3	(MINIMO)	6000	UI/kg
VITAMINA E	(MINIMO)	50	UI/kg
VITAMINA B1	(MINIMO)	3.9	mg/kg
VITAMINA B2	(MINIMO)	5.0	mg/kg
VITAMINA B6	(MINIMO)	2.5	mg/kg
VITAMINA B12	(MINIMO)	20.0	mcg/kg
VITAMINA C	(MINIMO)	60	mg/kg
VITAMINA K3	(MINIMO)	3.0	mg/kg
NIACINA	(MINIMO)	50	mg/kg
ZINC	(MINIMO)	70	mg/kg

Fuente: SCHILS B.V

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN DE LACTO REEMPLAZANTES EN EL DESTETE
PRECOZ DE CABRITO LECHAL**

f. _____
OBDULIO RAFAEL QUINTANA QUIÑONEZ

f. _____
Lic. Zoot. Gabriel Gerardo Mendizábal
Fortún
ASESOR PRINCIPAL

f. _____
M.A. Carlos Enrique Corzantes Cruz
ASESOR

f. _____
Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta

IMPRÍMASE

f. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO