



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Ciencia Animal
Departamento de Zootecnia

Trabajo de Graduación

**Efecto de la alimentación complementaria, en el
comportamiento productivo de caprinos en etapa de
engorde en la Facultad de Ciencia Animal 2018**

Autores:

Br. Margot Estefanía Arana Moreno
Br. Máximo Danilo Herrera Rizo

Asesores

Ing. Santiago Lenin Gutiérrez González
Ing. Wendell Antonio Mejía Tinoco, MSc

Managua, Nicaragua
Julio de 2019



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal Departamento de Zootecnia

Trabajo de Graduación

Efecto de la alimentación complementaria, en el comportamiento productivo de caprinos en etapa de engorde en la Facultad de Ciencia Animal 2018

Autores:

Br. Margot Estefanía Arana Moreno
Br. Máximo Danilo Herrera Rizo

Asesores

Ing. Santiago Lenin Gutiérrez González
Ing. Wendell Antonio Mejía Tinoco, MSc

**Managua, Nicaragua
Julio de 2019**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la facultad de ciencia animal como requisito para optar al título profesional de:

Ingeniero en Zootecnia

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:

Ing. Alcides A. Sáenz García, MSc.

Presidente

Ing. Jannin Hernández Blandón.

Secretario

Lic. Rosario Rodríguez, MSc.

Vocal

Managua, Nicaragua, Julio, 2019

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general:	3
2.2 Objetivos específicos:	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Ubicación del ensayo	4
3.2 Tratamientos en estudio	4
3.3 Composición del concentrado comercial	4
4.2 Composición de leche en polvo	5
3.3 Duración del ensayo	5
3.4 Manejo del ensayo	6
3.5 Análisis estadístico	7
3.6 Variables a evaluar	7
3.6.1 Ganancia media diaria (GMD)	7
3.6.2 Consumo de suplemento (CS)	7
3.6.3 Condición corporal	8
3.6.4 Comportamiento de peso vivo	8
3.6.5 Ganancia de peso por período	8
3.6.6 Peso Vivo final	8
3.6.7 Análisis de costos	9

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
4.1 Ganancia Media Diaria (GMD)	10
4.2 Consumo de suplemento (CS)	11
4.3 Condición corporal	12
4.4 Comportamiento de peso vivo	13
4.6 Peso vivo final por tratamiento	16
4.7 Análisis de Costo	17
V. CONCLUSIONES	18
VI. RECOMENDACIONES	19
VII. LITERATURA CITADA	20
VIII. ANEXOS	22

DEDICATORIA

Primeramente a **Dios**, por darme la vida y a todos los que estuvieron a mi alrededor en el transcurso de mi última etapa Universitaria, agradezco infinitamente a mis padres sin ellos no hubiera podido llegar hasta donde estoy ahora, al **Dr. Rodolfo A. Arana Chávez** por ser siempre el padre y hombre luchador con buenos principios que necesita una hija en su vida, por nunca dejar de creer en mí y ser uno de los pilares más importantes en mi vida, a mi madre **Lic. Lucy M. Moreno Ponce** por ser siempre mi amiga, por tenerme y darme la paciencia, escucha, amor a lo largo de mi infancia y madurez, por ser la mujer más importante y especial en mi vida, gracias mama y papa los quiero mucho.

A mis abuelos **Juan Francisco Moreno (QEPD)** y **Adelaida Ponce**, que siempre me dieron el amor más bello y puro, gracias por darme la bendición de Dios en cada salida de mi casa a la Universidad y por qué jamás dejaron de confiar en que sería una profesional.

A mis hermanos mayores que sin ellos no hubiera llegado a donde estoy ahora que de una u otra manera han estado siempre protegiéndome y acompañándome en la vida y que son lo más lindo que Dios me dio, en especial a mi hermana mayor **Eliana M. Arana Moreno** que nunca ha dejado de estar para nosotros y en especial para mí, que ha sido como mi segunda mama, gracias hermana.

Gracias a mi compañero, amigo, colega **Máximo Danilo Herrera** que me brindo el apoyo siempre a lo largo de esta investigación, te quiero mucho, que Dios te bendiga siempre, te cuide y te siga brindando oportunidades para triunfar en la vida y también a tu familia.

A mis compañeros, colegas y amigos **Max Pérez Z, Jader M. Jarquín, Pablo A. Úbeda** y **Benito Chavarría** que a lo largo de mi carrera y últimos años fueron una compañía muy linda y constructiva para mí.

A mis maestros, asesores, amigos **MSc. Wendell Antonio Mejía** y **Ing. Santiago Lenin Gutiérrez**, por confiar en nosotros y apoyarnos enormemente cada día. Dios los bendiga mucho y a sus familias.

Con mucho cariño, Margot Estefanía Arana Moreno

DEDICATORIA

A **Dios** por darme la fuerza y sabiduría a seguir en pie después de tanto en esta lucha. Gracias a mi padre celestial por ayudarme en este camino que no ha sido fácil pero con su ayuda incondicional he llegado a culminar mis estudios, una etapa tan importante en mi vida; por permitirme tomar las decisiones que me llevaron a cumplir mis metas y sueños, tomando en cuenta que me espera mucho más y seguir lográndolo de su mano preciosa con su inmenso amor. Gracias Dios por tu amor incondicional y misericordia.

A mi madre y hermanos, **Marcos Herminia Rizo Rizo**, traerme al mundo y conocer lo difícil y hermosa que es la vida. Por qué sin ti madre hermosa este sueño no se hubiera hecho posible, por su sudor, trabajo y esfuerzo; por su formación espiritual, emocional, gracias por su apoyo moral y económico en este proceso de formación profesional, gracias por su crianza humilde y con esa sencillez que la caracteriza a enseñarme a ser una persona de bien, humilde, gracias por su infinito amor.

A mi padre, **Máximo Danilo Herrera Lanzas** (QEPD) gracias al por darme tanto amor y cariño durante mis primeros pasos y enseñarme a superarme en la vida.

A ti, mi compañera de clase, amiga por hacer la tesis conmigo, tu que siempre me aconsejaste y escuchaste mis consejos por ese apoyo que nos dimos durante el proceso de nuestra tesis que siempre supimos cómo salir adelante poniendo ante todo a nuestro padre celestial y misericordioso, gracias **Margot Estefanía Arana Moreno** por formar parte de mi pequeña familia te quiero.

Al docente y amigo **MSc. Wendell Antonio Mejía Tinoco** por ser amigo y más que un docente al cual aprecio y le agradezco por compartirnos su conocimiento para terminar nuestro trabajo mil gracias profesor Dios lo bendiga siempre.

Al docente y amigo **Ing. Santiago Lenin Gutiérrez** por su apoyo como asesor gracias por su dedicación y entrega, por compartir su conocimiento logramos terminar nuestro trabajo gracias profesor bendiciones siempre.

Con todo el corazón, Br: Máximo Danilo Herrera Rizo

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios, creador del mundo. Por darnos la vida, salud, sabiduría, paciencia, amigos, colegas para la elaboración y desarrollo de esta investigación y de toda esta etapa de nuestra vida en donde adquirimos conocimientos para poder culminar nuestra carrera, te damos gracias por tu infinita misericordia y amor hacia nosotros en nuestra vida y por tu infinito perdón. Amen.

A nuestros padres, abuelos, hermanos porque sin ellos esto no hubiera sido posible, sin sus enseñanzas, paciencia, amor infinito y esfuerzos no habiéramos sido capaces de lograr nuestras metas y sueños. Estamos infinitamente agradecidas por su enorme esfuerzo los amamos con todo nuestro corazón. A nuestros compañeros y amigos de la facultad que nos acompañaron en esta nueva y no última experiencia de vida, por compartir tantos buenos y malos momentos, apoyarnos y darnos el ánimo de siempre.

Gracias a la Universidad Nacional Agraria en especial a la Facultad de Ciencia Animal, por habernos confiado esta oportunidad de realizar nuestra investigación final en sus instalaciones, por habernos permitido forjar nuestros conocimientos como profesionales en esta Alma Mater tan prestigiosa.

Al personal tan calificado, profesional y respetuoso que nos eligió para formar parte de este proyecto y de sus vidas estos últimos meses, a esta nueva familia la cual elegimos y con la que vivimos tantos buenos y malos momentos donde compartimos una etapa tan especial e importante en nuestras vidas.

Muchas gracias a nuestro tutor, asesor, profesor, amigo Ing. Santiago Lenin Gutiérrez. Por el tiempo y paciencia dedicada en el desarrollo de esta investigación, por hacer posible que el día de hoy estemos defendiendo nuestro trabajo investigativo, gracias por sus grandes consejos que Dios siempre lo guarde y lo Bendiga. A nuestro tutor, coasesor, profesor, amigo Ing. MSc. Wendell Antonio Mejía, por ser siempre atento, cariñoso, responsable que siempre estuvo de nuestro lado en los momentos en lo que lo necesitábamos le estaremos eternamente agradecidos. A nuestro amigo, colega, profesor, Ing. Jannin Hernández Blandón por compartirnos sus conocimientos en la elaboración de nuestro trabajo, estaremos siempre agradecidos, que Dios los bendiga siempre inmensamente.

Con mucho cariño Margot Arana y Máximo Danilo Herrera

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1: Valores nutricionales del concentrado “Súper Lecheras”	5
Cuadro 2: Valores nutricionales de la leche en polvo.	5
Cuadro 3: Ganancia media diaria.....	10
Cuadro 4: Consumo de Suplemento de los tratamientos en estudio	7
Cuadro 5: Ganancia de peso.....	11
Cuadro 6: Peso vivo final.....	12
Cuadro 7: Análisis de costo de un kilogramo de carne	17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1: Comportamiento de peso vivo de cabros en desarrollo.....	14
Figura 2: Comportamiento de la condición corporal entre tratamientos.....	12

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
Anexo 1: Método de identificación y pesaje de alimento ofrecido	23
Anexo 2: Pesaje diario de concentrado y consumo de concentrado comercial.....	23
Anexo 3: Escala del 1-5 puntos para evaluación de condición corporal.....	21

RESUMEN

Con el objetivo de analizar el comportamiento productivo de caprinos machos en etapa de engorde (comportamiento de peso vivo, condición corporal, consumo de suplemento, ganancia media diaria, ganancia de peso y peso final) en la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria. Se utilizaron 10 cabros machos de engorde, castrados de 5-6 meses de edad saludables, similar peso, raza, y edad. Se trabajó con dos muestras independiente y los resultados se analizaron a través de estadística descriptiva, utilizando prueba de T de student ($P > 0.05$), para conocer la diferencia entre las medias de los tratamientos. Los tratamientos en estudio fueron T1 (Pastoreo + leche en polvo), T2 (Pastoreo + concentrado comercial). Los resultados encontrados fueron similares para las variables evaluadas no habiendo diferencia significativa para ($P > 0.05$) esto demuestra que al suplementar ya sea con leche en polvo o concentrado comercial podemos obtener los mismos resultados, sin embargo, cuando realizamos el análisis de costo es más viable el tratamiento de pastoreo + suplementación con leche en polvo ya que se obtienen menores costo de producción.

Palabras claves: Variables, Ganancia media diaria, Condición corporal, Peso final, Cabras.

ABSTRACT

With objective of analyzing the productive behavior of male goats in the fattening stage (live weight behavior, body condition, supplement consumption, average daily gain, weight gain and final weight) in the animal science faculty of the National Agrarian University. We used 10 male goats for fattening, castrated 5-6 months old, healthy, similar weight, breed and age. We worked with two independent samples and the results were analyzed through descriptive statistics, using student's T test ($P > 0.05$), to know the difference between the means of the treatments. The treatments under study were T1 (grazing + milk powder), T2 (grazing + commercial concentrate). The results found were similar for the variables evaluated, there being no significant difference for ($P > 0.05$), this shows that when supplementing, either with milk powder or commercial concentrate we can obtain the same results however, when we do the cost analysis, it is more viable the grazing + supplement treatment with milk powder since you get less production costs.

Key words: Variable, Average daily Gain, Body condition, final weight, Goats.

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país eminentemente agropecuario rico en recursos naturales y dentro del cual el sector pecuario juega un papel relevante en la economía nacional, principalmente en la generación de divisas y alimentación humana. La cabra por su bajo costo de mantenimiento constituye una de las especies domesticas importante para el hombre como fuente de alimento, cabe destacar que la carne de cabra no es consumida ni por el 50 por ciento de la población del país (CENAGRO 2011).

El cambio climático representa una gran amenaza para el sector y en consecuencia para toda la economía del país por su dependencia de las actividades agropecuarias. Por otro lado, el factor clima puede ser considerado como una oportunidad, que incentiva al sector ganadero a convertirse en un agente de cambio mediante la implementación de medidas de adaptación basadas en explotación de especies menores caprinas para generar importantes beneficios en el entorno de las fincas ganadera (FUNIDES, 2017).

Una de sus grandes ventajas es que los caprinos tienen una reputación de alta fertilidad, con un 98 % para cabras que están bajo un buen manejo y nutrición, ya que su reproducción es rápida tiene un promedio de 1.7 a 2 crías por parto, siendo animales dóciles y de fácil manejo (Sáenz 2007).

Por otro lado, en los trópicos, la alimentación de los pequeños rumiantes es basada primordialmente en el pastoreo de gramíneas. Sin embargo, la producción de pastos no es suficiente para satisfacer los requerimientos de los animales, fundamentalmente en época seca, esto hace necesario la implementación estratégica dirigida a pequeños y medianos productores, para incrementar la disponibilidad y calidad de los alimentos (Salas, 2017).

Estos recurren a estrategias alimenticias como la elaboración de concentrados artesanales, bloques multi nutricionales, ensilajes, pacas de heno y la utilización de árboles, arbustos forrajeros los cuales tienen gran potencial para mejorar los sistemas de producción animal por su alto rendimiento de forraje (Salas, 2017).

Debido a la crisis sociopolítica que inicio en abril del año 2018 en Nicaragua la Universidad Nacional Agraria atravesó situaciones críticas en cuanto al abastecimiento alimentario en la finca Santa Rosa, una de ellas fue la toma de tierras utilizadas para el pastoreo de los animales, por tal razón la universidad tuvo que recurrir a una nueva alternativa la cual fue alimentar a los animales con leche en polvo.

La adquisición de este producto se da a través de un convenio entre la universidad y la compañía Nestlé. Ante la introducción de este nuevo suplemento se pudo observar que hubo una excelente aceptación en el alimento utilizado en el ensayo.

A través de esta investigación se evaluó el comportamiento productivo de caprinos machos utilizando pastoreo + concentrado comercial y pastoreo + leche en polvo, ya que pretendemos incentivar a los pequeños productores, que el rubro caprino puede ser una alternativa de producción que genera ingreso económico, así como su aporte para la seguridad alimentaria y nutricional.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

- Evaluar la alimentación complementaria, en el comportamiento productivo de caprinos en etapa de engorde en la Facultad de Ciencia Animal 2018.

2.2 Objetivos específicos:

- Analizar las variables productivas (comportamiento de peso vivo, peso final, condición corporal, consumo de suplemento y ganancia media diaria) en caprinos en pastoreo y suplementados.
- Valorar desde el punto de vista financiero los tratamientos en estudios, a través de un análisis de costo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del ensayo

Este estudio se llevó a cabo en la Finca Santa Rosa, propiedad de la Universidad Nacional Agraria (UNA), ubicada en la comarca Sabana Grande, municipio de Managua. La finca está localizada geográficamente entre las coordenadas 120 08´ 15” latitud norte y 830 09´ 36” longitud oeste, a 56 msnm (INETER, 2014).

3.2 Tratamientos en estudio

Se conformaron aleatoriamente dos grupos de caprinos procurando tener uniformidad en cuanto a edad, peso vivo, con el propósito de obtener resultados de comportamiento de peso, condición corporal, ganancia media diaria, ganancia de peso y peso final en el período de estudio.

Tratamiento T1: Alimentación basada en pastoreo y leche en polvo.

Tratamiento T2: Alimentación basada en pastoreo y concentrado comercial.

3.3 Composición del concentrado comercial

Se presentan la composición nutricional del concentrado comercial “Súper Lechera” de Concentrados “El Granjero”, se utilizó este suplemento ya que en Nicaragua no se distribuye un concentrado para la categoría de desarrollo en caprino.

Cuadro 1: Valores nutricionales del concentrado “Súper Lecheras”

Información Nutricional	
Humedad (%)	12.00
Proteína (%)	15.50
Proteína de Nitrógeno no proteico (%)	20.00
Grasa (%)	12.00
Calcio (%)	0.85
Fosforo total (%)	0.50
ED (Kcal/kg)	3,250

4.2 Composición de leche en polvo

Cuadro 2: Valores nutricionales de la leche en polvo.

Información Nutricional	
ED Kcal/kg	1673.04
Proteína (%)	12
Vitamina B1(%)	7
Vitamina B2 (%)	23
Niacina (%)	9
Vitamina B6(%)	8
Calcio (%)	28
Magnesio (%)	7
Vitamina A (%)	18
Vitamina D3 (%)	30
Vitamina C (%)	22
Hierro (%)	19
Zinc (%)	8

Fuente: Página electrónica Nestlé, 2015

No se realizó un análisis bromatológico que demuestre los valores nutricionales de este suplemento sin embargo la información obtenida que utilizamos la adquirimos de la página web de la Nestlé.

3.3 Duración del ensayo

El ensayo tuvo una duración de 54 días, iniciando 25 de octubre y finalizando 5 de diciembre del año 2018.

3.4 Manejo del ensayo

Se utilizaron 10 caprinos castrados (Toggenburg / Nubia), (Saanen /Toggenburg) de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria con un peso inicial de 25.5 y 25.4 kg con una edad aproximada de 5 a 6 meses.

Manejo del ensayo:

- Selección de caprinos castrados
- Se dividieron en dos grupos de 5 animales que se identificaron con un collar de color rojo para el tratamiento pastoreo + concentrado comercial y collar azul para el tratamiento pastoreo + leche en polvo.
- Identificación y pesaje individual
- Se aplicó un antiparasitario a base de albendazol para parásitos internos (5 cc por animal)
- Aplicación de suplemento vitamínico AD₃E
- Recorte y desinfectado de pezuñas con navaja para despezuñar y evitar problemas pódales
- De 7:00 a 10:30 am y de 1:00 a 4: 00 pm se realizó el pastoreo para ambos grupos en estudio
- A las 11:00 am se realizó la suplementación de concentrado comercial y leche para los animales en estudio
- Suministro agua *ad libitum* y sal mineral
- Para la recolección de los datos se realizó el pesaje semanal de los animales, utilizando una báscula digital con capacidad de 300 kg y una escala con parámetros de cinco puntos, que se utilizó para evaluar la condición corporal mediante el método de la observación y palpación externa.

3.5 Análisis estadístico

Se utilizaron 10 caprinos en engorde con edad entre los cinco y seis meses con un peso promedio de 25.5 kg para el T1 y 25.4 kg para el T2, los tratamientos fueron distribuidos en dos muestras independientes y analizadas mediante la prueba de *T Student* para observar la diferencia significativa en ambos tratamientos. Los datos fueron analizados con el software **Minitab® versión 17, 2013.**

3.6 Variables a evaluar

3.6.1 Ganancia media diaria (GMD)

La ganancia media diaria se obtuvo de la diferencia del peso final menos el peso inicial, dividido entre el número de días que duró el ensayo.

$$\text{Ganancia media diaria} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Número de días del ensayo}}$$

3.6.2 Consumo de suplemento (CS)

Esta variable fue determinada por el método convencional, calculando la diferencia entre el suplemento ofrecido y el suplemento rechazado, que normalmente se expresa en kilogramos por días. Para el consumo promedio diario se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de suplemento} = \frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}}{\text{Intervalo en días}}$$

3.6.3 Condición corporal

Para la evaluación de la condición corporal se utilizó el método propuesto por Jefferies (1961) en condición corporal de ovejas, que más tarde fue refinado por Russel (1984), el cual se basó en la palpación de la región del lomo, para evaluar el grado del músculo dorsal y la cubierta grasa sobre los procesos vertebrales y transversales de las vértebras lumbares. Sin embargo, la distribución de la grasa corporal en cabras difiere apreciablemente de la de las ovejas por lo que (Colomer *et al.*, 1987) no encontró resultados muy satisfactorios, el cual fue motivo para utilizar la región esternal, donde se acumulan grandes cantidades de grasa en las cabras (Hervieu *et al.*, 1990). A las cabras se les da una CC de 1 (muy delgado) a 5 (muy gorda), según el nivel de musculatura y deposición de grasa alrededor de la región del lomo (Mehmet Koyuncu, 2012). Ver anexo

3.6.4 Comportamiento de peso vivo

El comportamiento de peso vivo es la respuesta positiva/negativa de los animales ante el consumo de una ración determinada y reflejada al terminar dicho tratamiento.

3.6.5 Ganancia de peso por período

Ganancia de peso por período = Peso Final (kg) - Peso Inicial (kg)

3.6.6 Peso Vivo final

Refleja el peso alcanzado al final del período.

Peso vivo final = Peso Inicial (kg) + Ganancia de peso del período

3.6.7 Análisis de costos

Para el análisis de costos se utilizaron los costos totales que incurría alimentar a los animales durante el ensayo y luego los beneficios del peso adquirido durante este periodo para conocer de esta manera cuanto costó producir un kg de carne al alimentar con cada suplemento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ganancia Media Diaria (GMD)

Cuadro 3: Ganancia media diaria

Tratamientos	Media, gr	Prueba de T (p>0.05)	T tabulado
T1 (Pastoreo + Leche en Polvo)	113.0	14.8	1.860
T2 (Pastoreo + Concentrado Comercial)	127.8		

En los resultados obtenidos sobre GMD existen diferencias significativas entre las dos medias con nivel de confianza ($P>0.05$) para el T1 (113gr) y T2 (127.8gr) y son mayores que los evaluados por Fernández *et al*, (1997), observando que los animales no suplementados obtuvieron ganancias de (50.2gr) con respecto a los animales suplementados, con un bloque a base de melaza y urea (71.1gr) o suplementados con un bloque a base de melaza, urea y harina de pescado (77gr).

Estrada (2001), reportó ganancias diarias de peso superiores (134gr) al ser complementados con bloques nutricionales con harina de sangre como fuente de proteína, en comparación a nuestro estudio obtuvimos una GMD de 127.8 gr. En el estudio realizado por Fariñas *et al*, (2009), reportan que ovinos que pastorearon en pasto estrella y consumieron bloques durante la época seca obtuvieron GMD de 200gr, y los que en la época lluviosa consumieron en pastoreo pasto estrella y Bermuda más los bloques multinutricionales obtuvieron ganancias de 659gr. Valores superiores a los encontrados en nuestro presente ensayo.

4.2 Consumo de suplemento (CS)

Durante el período de la etapa experimental se suministró al T1 (Pastoreo + Leche en Polvo) 1.5 kg por tratamiento al día, el cual no presentó rechazo y al T2 (Pastoreo + Concentrado Comercial) fue de 3.5 kg por tratamiento al día, obteniendo un rechazo de 0.19 kg.

Cuadro 4: Consumo de suplemento de los tratamientos en estudio

Tratamientos	Media, kg	Prueba de T ($p > 0.05$)	T tabulado
T1 (Pastoreo + Leche en Polvo)	0.30	-0.34	1.860
T2 (Pastoreo + Concentrado Comercial)	0.64		

En los resultados obtenidos de consumo de suplemento por tratamiento no existen diferencias significativas ($P > 0.05$) entre ambos tratamientos.

Lo anterior refleja que la suplementación, posiblemente tuvo un efecto sustitutivo sobre el consumo de alimento en el pastoreo. Al respecto, Benítez y Delgado, (1983), afirman que cuando la disponibilidad de alimento limita el consumo voluntario, el concentrado desempeña un papel complementario en la dieta y aumenta la respuesta en el consumo de suplemento, si el potencial del animal lo permite.

De acuerdo con Corbett (1963), la adición del concentrado implica un intento por incrementar, de forma aditiva, el consumo de nutrientes. Sin embargo, se ha demostrado que ocurre una sustitución de la materia seca ingerida en el pastoreo por concentrado en magnitudes variables.

Cueva (2011) efectuó un estudio con cuatro tratamientos, utilizando 10 cabritos en cada uno, en el cual las raciones de estos se las suministró por igual (2 kg por día), cabe destacar que hubo un mayor consumo en el T1 (Sistema Intensivo, con una ración elaborada de Maíz, Charán y Angolo), seguido del T4 (Sistema Semi-intensivo, con una fórmula elaborada de Maíz, Algarrobo y Guácimo), T2 (Sistema Intensivo, con una fórmula elaborada de Maíz, Charán y Angolo), T3 (Sistema semi-intensivo, Maíz, Algarrobo y Guácimo), en el cual el

suministro en este estudio fue menor al realizado por nosotros ya que los animales de ambos tratamientos aportábamos diariamente una cantidad de 3.5 kg de concentrado.

En los 54 días de ensayo el pasto no aportó probablemente los requerimientos necesarios, para el engorde ya que la leche y el concentrado se encargaron de esto y el pastoreo solo del aporte de fibra ya que la disponibilidad de pasto en ese período fue escasa.

La vegetación disponible, en su mayoría estaba constituida por arvenses, arbustos forrajeros y pasto natural con muy poca disponibilidad y calidad nutricional.

4.3 Condición corporal.

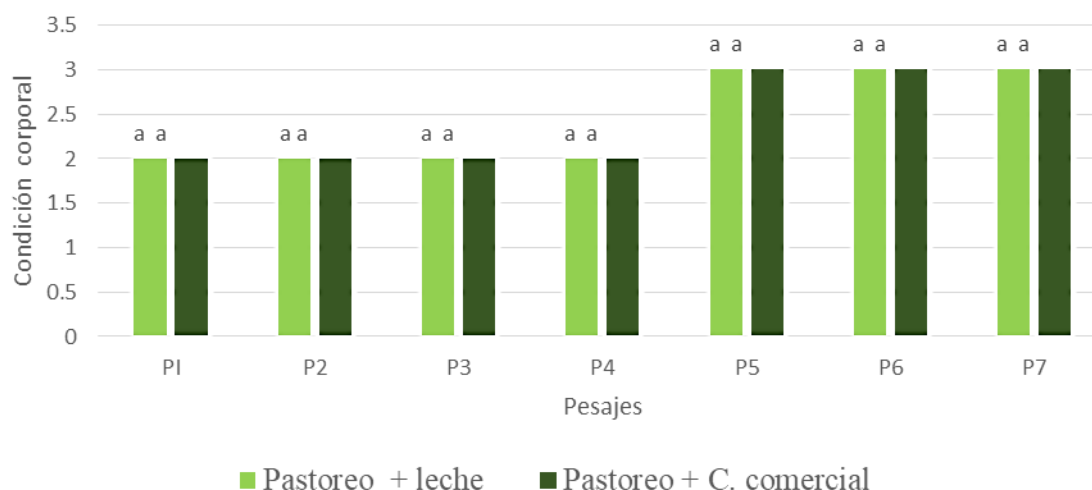


Figura 1: Comportamiento de condición corporal entre tratamientos

Se puede apreciar que los caprinos que sometidos a estudio con condición corporal grado 2 en su superficie muscular era cóncava en comparación con el día 54 en donde se nota un ligero incremento de peso y subieron en promedio su rango de condición corporal en grado 3 en el que no se pueden palpar los huesos de la cadera y espina dorsal.

Según Martínez (2009), la escala de uno a cinco grados, clasifica los estados corporales según el grado de gordura en las razas caprinas.

La relación a la variable de condición corporal entre los tratamientos se observa en la figura 1, que ambos tratamientos no tuvieron diferencias significativas durante el proceso de evaluación. Al iniciar el ensayo los animales presentaron una condición corporal de 2 puntos manteniéndose estables durante las primeras cuatro semanas, mostrando un cambio al iniciar la quinta semana que incrementaron y se les observó un cambio entre la quinta y séptima semana de 3.5 (que corresponde a un animal al que el músculo dorsal está con cierta cobertura grasa).

Al aumentar el consumo de suplemento ofrecido los animales de estudio, obtuvieron un mejor comportamiento en condición corporal porque el período de adaptación ya había finalizado en las primeras semanas y el desperdicio del suplemento era menor.

4.4 Comportamiento de peso vivo

Los resultados obtenidos en el ensayo sobre los comportamientos de peso vivo en la figura 2 demuestran que no existe diferencia significativa en ambos tratamientos, iniciando con un peso para el T1 de 25.5 kg y T2 de 25.4 kg, finalizando con un peso para el T1 31.6 kg y para T2 32.3 kg respectivamente.

Obteniendo resultados positivos durante los 54 días del ensayo. Con un comportamiento similar en ambos tratamientos.

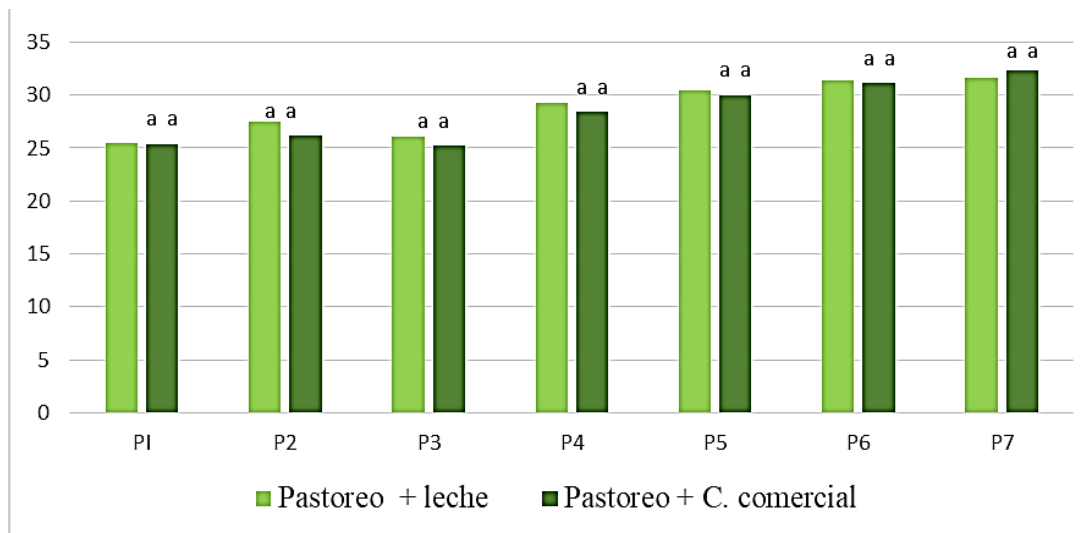


Figura 2: Comportamiento de peso vivo de caprinos en desarrollo

Según Giraud y Villar (2014), en la realización de su ensayo se observó que sus resultados son mayores que los del presente trabajo, ya que mostraron que al alimentar caprinos en desarrollo estabulados y suplementados con maíz, pellet de soja y heno picado se obtuvo una ganancia superior que fue de 34.1 kg a 35.4 kg.

Según Cubias, Navarrete (2003), afirma que el aumento de peso en las cabras es lento en el periodo después del nacimiento. Se acelera y después disminuye nuevamente al aproximarse a la madurez, esto puede ser causado por manejo zootécnico no adecuado que incluye alimentación, un desorden en suplementos médicos, etc.

4.5 Ganancia de peso por tratamiento

Cuadro 5: Ganancia de peso por tratamiento

Tratamientos	Media kg	Prueba de T ($p > 0.05$)	T tabulado
T1 (Pastoreo + Leche en Polvo)	6.100	-0.8	1.860
T2 (Pastoreo + Concentrado Comercial)	6.900		

Los resultados de ganancia de peso obtenidos en ambos tratamientos no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$). A pesar de que en cada tratamiento se utilizó distintos

suplementos, presentando una ganancia T1 de 6.1 kg de peso en ganancia final y el T2 obtuvo una ganancia de peso de 6.9 kg.

Según Villagra (2004), en el cual se montaron tres tratamientos con distinta alimentación obteniendo ganancias de T1 (heno de alfalfa entero) 10.4 kg, T2 (Maíz-Expeler de soja) 11.2 kg, T3 (Heno picado) 11.8 kg, un factor a considerar muy importante es que, al ofrecer el alimento en forma de pellet, los animales no pueden seleccionar sus ingredientes, lo que favorece el consumo de componentes de baja aceptabilidad. Otro aspecto que también influye es el tiempo de duración del engorde; cuanto más corto (45 a 60 días) menos riesgo a los resultados obtenidos.

Según los pesos finales de este ensayo T1 de 6.1 kg y T2 6.9 kg, en comparación a los resultados de Cabrera (2008), fueron menores, estos reportan resultados de pesos promedios finales de los tratamientos T1 (Bloque +concentrado) de 25.47 kg, para el T2 (pasto + concentrado) de 19.9 kg y para el testigo que utilizaron solo con pastoreo de 18.82 kg.

En el ensayo realizado por Cubias y Navarrete (2003), el peso final de las cabras del T4 alcanzaron una ganancia de peso final de 4.8 kg. Fue menor a los resultados obtenidos en nuestro ensayo T1 6.1 kg y T2 6.9 kg, ellos ofrecieron una alimentación de (Afrecho de trigo, Harina de coco, Vitaminas, minerales, Melaza, diferentes niveles de proteína de subproductos de aves)

En el ensayo realizado por Cueva y Aguirre (2011), el incremento de peso promedio al finalizar su ensayo que duró tres meses fue mayor que los resultados de este trabajo, en el cual el T1 de 6.1 kg y T2 de 6.9 kg, en los resultados de su ensayo obtuvieron pesos en el T3 (Maíz, Charán, Angolo, Guácimo, Melaza y Sal Mineral) con 13.9 kg, seguido del T4 (Maíz, vaina de Algarrobo, Guácimo, Melaza y Sal Mineral,) con 12.8 kg, en tercer lugar el T1 (Maíz, Charán, Angolo, Guácimo, Melaza y Sal Mineral) con 12.5 kg, en cuarto lugar el T2 (Maíz, vaina de Algarrobo, Guácimo, Melaza y Sal Mineral,) con 11.7 kg.

4.6 Peso vivo final por tratamiento

Cuadro 6: Peso vivo final por tratamiento

Tratamientos	Media kg	Prueba de T ($p > 0.05$)	T tabulado
T1 (Pastoreo + Leche en Polvo)	31.64	-0.68	1.860
T2 (Pastoreo + Concentrado Comercial)	32.32		

En los resultados de Peso vivo final tratamiento no existen diferencias significativas para las dos medias con un nivel de confianza de ($P > 0.05$).

El peso inicial de los animales en estudio para ambos tratamientos, T1 de 25.5 kg y el T2 de 25.4 kg, obteniendo un peso vivo final para el T1 31.64 kg y para el T2 32.32 kg.

Arbiza y Aguirre (1986), quien afirma que; dependiendo del nivel de consumo y calidad del alimento, los cabros pueden obtener incrementos de peso que oscilan de 18 - 200 gr. /día para razas no especializadas para carne.

Agraz (1984), realizó un estudio para evaluar el peso promedio en caprinos de uno a doce meses de edad en machos de la raza criolla mejorada con Nubia, en el que se obtuvo un peso similar en nuestro ensayo de 29.00 kg.

4.7 Análisis de Costo

Cuadro 7: Análisis de costo de un kilogramo de carne

	Cantidad en kg	Costo /kg	Costo en dólares	
Concentrado comercial	34.56	0.42	14.51	
Leche en polvo	16.2	0.0176		0.28
Ganancia promedio de peso con (CC)			6.90	
Ganancia promedio de peso con leche en polvo				6.60
Costo de producción de un kg de carne con (CC)			2.10	
Costo de producción de un kg de carne con leche en polvo				0.04

Los resultados finales en el análisis de costos para ambos tratamientos son significativos porque el costo de leche es menor al costo de concentrado comercial.

Es relativo porque al suministrar una poca cantidad de leche tenemos una ganancia media diaria similar a la que obtuvimos con el concentrado comercial, en el que reducimos costos, ya que fue más económico suplementar a base de leche en polvo en el T1 que suministrar concentrado comercial al T2.

V. CONCLUSIONES

- Con la suplementación a base de leche en polvo y con concentrado comercial no se muestran diferencias estadísticas para las siguientes variables índices productivos como ganancia de peso, peso final, consumo de suplemento, solo mejorando la GMD, sin embargo, desde el punto de vista numérico los resultados con leche en polvo no son los esperados, mejorando las cabras suplementados con concentrado comercial.
- El análisis financiero demostró que es más factible utilizar leche en polvo obteniendo esta materia prima por medio de un convenio, ya que el costo de producción de un kg de carne ganado es más bajo que producir con suplementación a base de concentrado comercial por el costo que tiene.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de alimentación complementaria por el bajo costo que tiene la leche en polvo, siempre y cuando no este destinada al consumo humano ya que se obtienen los menores costos de producción y no hay mucha diferencia entre los rendimientos productivos.

VII. LITERATURA CITADA

- Agraz G.A. Caprinotecnia, México: Limusa, 1984
- Arbiza y Aguirre, S.I. (1986). La leche caprina y su producción. Editores Mexicanos Unidos, S.A. México
- Benítez, D., Delgado, A. 1983. Los pastos en Cuba. Habana, Cuba
- Cabrera, C. 2008 Evaluación de tres sistemas de alimentos (BMN + concentrado y pastos) con ovinos tropicales cruzado (Dorper x Pelibuey) para la fase de crecimiento y acabado en el cantón Balzar. Guayaquil Ecuador
- CENAGRO, 2011, La información del IV Censo Nacional Agropecuario fue recolectada del 15 de mayo al 16 de junio de 2011 por el INIDE
- Colomer, 1988, Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de los canales caprinos y ovinos. Madrid, INIA.
- Cueva M. A, 2011 Evaluación de dos sistemas de manejo y dos raciones alimenticias en el engorde de cabritos, en la ceiba grande del Cantón Sopotillo. Loja, Ecuador
- Corbett J. 1963. An Progress in Nutrition and Allied Ciencias. ed. Cuthbertson, Edinburgh and London. 171 p
- Cubias C, Navarrete D F, Portillo Díaz J G, Evaluación De Tres Niveles De Harina De Subproductos De Aves En La Alimentación De Cabros Encastados En La Etapa De Crecimiento Engorde. Presentada en el año (2003)
- Estrada, P.M. 2001. Bloque multinutricional con diferentes niveles de proteína no degradable como suplemento en la alimentación de ovinos. Tesis de Maestría en Ciencias. Posgrado en Producción Animal. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. MX. p. 37-64
- Fariñas T., Mendieta B., Reyes N., Mena M., Cardona J., Pezo D. (2009). ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Managua, Nicaragua. NI.SerieTécnica, Manual técnico N°. 9
- Fernández, G., Martín S. Ecurra E. 1997. Uso de Bloques Nutricionales en la Suplementación de Ovinos al Pastoreo. Rev. Inv. Pec. IVITA. PU. 8 (1): 29-38
- FUNIDES, Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social

Giraudó, C G, Villar M L, Villagra E S, .Engorde de Ovinos y Caprinos a Corra, Disponible en:

<file:///F:/tesisFINAL/BIBLIOGRAFIA/Engorde%20de%20ovinos%20y%20caprinos.pdf>

Hervie, J., Colomer-Rocher, F. Branca, R. Delfa at P. Morand-Fehr. 1990. Definition des notes deat corporel des caprins. Reseaux agrimed et FAO des recherches cooperatives sur les productions ovines et caprines

INETER (Instituto Nicaragüense de estudios territoriales), 2014. Estación meteorológica del Aeropuerto Internacional, Managua, Managua

Jefferies, B.C 196. Body condition scoring and its use in management

Leche entera en polvo instantánea, 2015 Nestlé Región América Central. ¿Qué es nido® fortificace? Disponible en: <https://www.nidocentroamerica.com/?q=producto/nido-fortificada>

Martínez M, (s. f) Medición de Condición Corporal, Condición corporal, Disponible en: <http://208235017mvzmmm.blogspot.com/2009/06/medicion-de-condicion-corporal.html>

Mehmet Koyuncu, Şeniz Öziş Altınçekiç (2012). Importance of body condition score in dairy goats Uludag University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 16059, Görükle, Bursa, Türkiye, koyuncu@uludag.edu.tr Macedonian Journal of Animal Science, Vol. 3, No. 2, pp

Russell A. 1984. Means of assessing the adequacy of nutrition of pregnant ewes in practices

Sáenz A, 2007, Ovinos y Caprinos, Universidad Nacional Agraria; Facultad de Ciencia Animal, Managua Nicaragua

Salas S, 2017, “Consumo y Calidad Nutricional de la dieta ofrecida al ható caprino de la finca experimental Santa Lucia” Universidad Nacional de Costa Rica Facultad De Ciencias de la Tierra y el Mar Escuela de Ciencias Agrarias, Costa Rica

Villagra, Giraudó, 2014, Engorde de ovinos y caprinos en corral, San Carlos de Bariloche, Río Negro

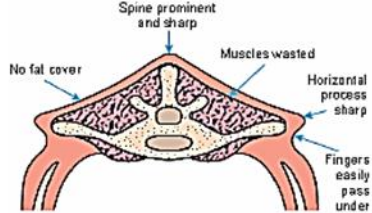
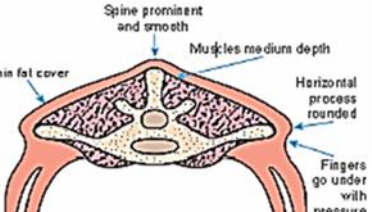
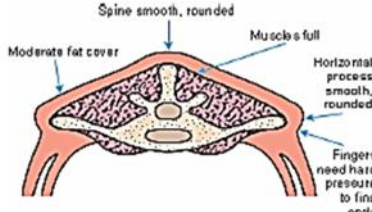
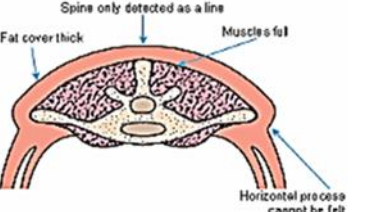
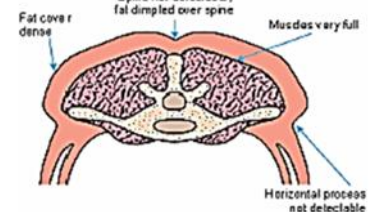
VIII. ANEXOS



Anexo 1: Método de identificación y pesaje de alimento ofrecido



Anexo 2: Pesaje diario de concentrado y consumo de concentrado comercial

<p align="center">BCS4- Muy Delgado.</p> <p>1-La cabra se ve demacrada. 2-Debil, con la columna vertebral lentamente visible. 3-Costado hueco y columnas altamente visibles. 4-Sin estar cubierta de grasa y tus dedos penetran los espacios entre las costillas. 5-Grasa esternal de fácil agarre entre el pulgar y dedos y movido de lado a lados.</p>	
<p align="center">BCS2- Delgada.</p> <p>1-Ligeramente mejor pero la cabra todavía esta delgada. 2-La columna vertebral aun es visible con una continua cresta y las costillas aún pueden ser vistas y se pueden sentir. 3-Solo una pequeña cantidad de grasa. 4-Grasa esternal más ancha y más fina que BCS1, pero todavía se puede agarrar y levantar.</p>	
<p align="center">BCS3- Normal.</p> <p>1-La columna no es prominente. 2-Incluso capas de grasas cubren las costillas. 3-Capa de tejido grueso cubre la vértebra. 4-Grasa esternal es ancha y gruesa. Puede ser agarrado pero tiene poco movimiento.</p>	
<p align="center">BCS4- Gorda.</p> <p>1-El lado es elegante en apariencia. 2-La columna vertebral y costillas no pueden ser vistas. 3-Grasa esternal es difícil de agarrar.</p>	
<p align="center">BCS5- Muy gordo.</p> <p>1-La columna vertebral está enterrada en grasa. 2-Las costillas no son visibles y son cubiertas por grasa excesiva. 3-Grasa esternal se extiende y cubre el esternón y no puede ser agarrado.</p>	

Anexo 3: Escala del 1-5 puntos para evaluación de la condición corporal