



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# **Universidad Nacional Agraria**

**Facultad de Ciencia Animal**

**Departamento de Zootecnia**

## **Trabajo de Graduación**

**Comportamiento productivo de tres grupos raciales  
caprinos (Nubia, Saanen y Toggenburg) Santa Rosa,  
Managua, 2018.**

### **Autores**

Br. Max Andersson Pérez Zavala

Br. Luis Fernando Mairena Rayo

### **Asesor**

Ing. Wendell Mejía Tinoco, M.Sc.

Ing. Jannin Hernández Blandón

**Managua, Nicaragua**

**Agosto de 2019**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

# **Universidad Nacional Agraria**

**Facultad de Ciencia Animal**

**Departamento de Zootecnia**

## **Trabajo de Graduación**

**Comportamiento productivo de tres grupos raciales  
caprinos (Nubia, Saanen y Toggenburg) Santa Rosa,  
Managua, 2018**

### **Autores**

Br. Max Andersson Pérez Zavala

Br. Luis Fernando Mairena Rayo

### **Asesor**

Ing. Wendell Mejía Tinoco, MSc

Ing. Jannin Hernández Blandón

**Managua, Nicaragua**

**Agosto de 2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

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 de:

**Ingeniero en Zootecnia**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL:**

---

**Presidente**

---

**Secretario**

---

**Vocal**

**Sustentantes:**

---

**Br. Max Andersson Pérez Zavala**

---

**Br. Luis Fernando Mairena Rayo**

**Managua, Nicaragua**

**Agosto de 2019**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivo general	3
2.1.1 Objetivos específicos	3
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>4</b>
3.1 Localización del experimento	4
3.2. Diseño experimental	4
3.3. Manejo del ensayo	5
3.4. Variables de estudio	6
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>8</b>
4.1. Comportamiento de la producción láctea	8
4.2. Comportamiento de peso vivo	11
4.3. Peso vivo final	12
4.4. Comportamiento de condición corporal	13
4.5. Ganancia de peso por período de estudio	14
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>16</b>
<b>VI. LITERATURA CITADA</b>	<b>17</b>
<b>VII. ANEXOS</b>	<b>20</b>

## DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad, amor y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre Ana Iraheta por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor, su ayuda económica la cual me ha permitido llegar a cumplir esta meta más en mi vida.

Mi padre Porfirio Pérez por estar siempre apoyando en los buenos y malos momentos de vida, sin importar la situación en que los encontremos por sus valores y enseñanzas que me ha permitido formarme como una persona de bien, por su ayuda económica.

Mi tía María Lurdes Pérez que ha sido como una madre más en vida la cual me ha inculcado valores y enseñanzas de la vida para elegir el camino correcto, me ha dedicado gran tiempo y amor de su vida.

Wilton Garzón, amigo el cual compartimos gran parte de nuestra carrera, por los buenos momentos y malos, pero siempre superándolos, siendo como un familiar más.

A Luis Fernando por compartir toda nuestra carrera y compartir buenos momentos, ser un amigo, compañero de tesis, un importante paso de culminación.

Profesor y amigo, Ing. Wendell Antonio Mejía, por permitirnos realizar la tesis con su asesoramiento, el cual compartió experiencia y tiempo personal.

**Con mucho cariño, Max Anderson Pérez**

## DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios por la oportunidad de haber logrado este gran triunfo en mi vida, superando cada obstáculo que se presentó en el trascurso de toda la carrera, dándome cuenta de que cada logro obtenido es por gracia de él. Agradecido por darme la familia con la que comparto mi vida y dichos logros siendo ellos de gran apoyo incondicional, teniendo la fe que no será el primero y ni el ultimo regalo recibido de Dios, del cual esté orgulloso siempre de lo que haces en mi vida y de muchos logros por alcanzar durante me des la oportunidad de vivir. Este logro es para Dios, mi familia y mi persona.

A mi padre Luis Enrique Mairena Velásquez, por ayudarme siempre de manera incondicional y económicamente como padre responsable, siempre dando lo mejor para que logre de manera satisfactoria mis logros, siendo un pilar muy fundamental en mi vida y orgulloso de ser su hijo.

A mi madre Esmérita del Socorro Rayo Soza, que me dio la vida, siendo mi consejera especial, mi mejor amiga, la mujer más especial en mi vida, siendo de gran apoyo en el trascurso de mi vida siempre al pendiente y dando lo mejor para mí, infinitas gracias.

A mi hermana Francella Valesca Mairena Rayo, por sus buenos consejos y por ser parte de mi familia y sé que está muy orgullosa de mí como yo de ella.

A mi compañero y amigo Max Anderson Pérez Zavala, por ser parte de este gran paso y de haberlo logrado juntos como equipo, te deseo lo mejor para tu vida y gracias por la oportunidad de haber compartido tiempo tanto en clases como en el periodo de dicha tesis, bendiciones.

A todas las personas tanto familiar, como amigos (as) que han sido parte de mi vida por sus buenos deseos de superación siendo de gran ayuda para mí.

A Ud. Profesor y asesor Ing. Wendell Antonio Mejía Tinoco, por a ver puesto su confianza y habernos elegido para este proyecto, su tiempo en todo el trabajo realizado el cual nos ha sido de gran apoyo y parte de este logro tan importante en nuestras vidas.

**Con mucho cariño, Luis Fernando Mairena Rayo**

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos infinitamente a Dios por la vida, salud, inteligencia, fortaleza, paciencia, sabiduría tanto desde el inicio de nuestra carrera y durante el periodo y desarrollo de esta investigación, obteniendo una formación de manera responsable para alcanzar tanto nuestras metas, planes y proyectos a futuro en nuestras vidas.

A nuestros padres por todo el apoyo recibido de parte de ellos, sus consejos, la oportunidad que se nos fue brindada de estudiar desde la niñez hasta llegar a ser profesionales, siendo el mejor regalo recibido de parte de ellos, haciéndonos sentir orgullosos de la calidad de padres que tenemos y del cual compartimos con mucha alegría este gran triunfo alcanzado con mucho sacrificio, pero siempre con la frente en alto y las ganas de ser alguien mejor cada día y dar lo mejor a quienes nos han apoyado incondicionalmente.

La Universidad Nacional Agraria en especial a la Facultad de Ciencia Animal, por habernos permitido ser partes de esta *Alma Mater* de gran prestigio, donde fuimos formados con conocimientos enriquecidos de disciplina, responsabilidad, honestidad de manera y forma profesional.

A todos los profesores que dedicaron su tiempo durante cada clase compartida, brindándonos conocimientos llenos de profesionalismo para el bien de nosotros y de nuestra formación siendo de gran importancia y ayuda para emprender lo hecho y por venir en nuestras vidas.

A nuestras familias que siempre ayudan de una u otra manera para que nosotros alcancemos nuestras metas, lo cual eso nos fortalece nos inspira y nos damos cuenta de que podemos contar con ellos siempre para sus buenos deseos y consejos para nuestro bien.

Muchas gracias a nuestro Tutor, asesor, profesor, amigo Ing. Wendell Antonio Mejía Tinoco. Por hacer parte de esta investigación y defensa, como aporte y un legado de parte nuestra a dicha Universidad.

A nuestro coasesor Ing. Jannin Hernández, por ayudarnos con el desarrollo de esta investigación, sus recomendaciones, aportes y apoyo de manera profesional, dedicando parte

de su tiempo para que podamos lograr y culminar dicho trabajo en tiempo y forma. Le estaremos muy agradecidos grandemente siempre.

**Con mucho aprecio, Max Zavala y Luis Rayo**

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Comportamiento de producción láctea	6
<b>Figura 2.</b> Comportamiento del peso vivo final	8
<b>Figura 3.</b> Comportamiento de condición corporal	10

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
<b>Cuadro 1.</b> Peso vivo final	9
<b>Cuadro 2.</b> Ganancia media por periodo de las razas en estudio	11

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
<b>Anexo 1.</b> Aplicación de Vitaminas	21
<b>Anexo 2.</b> Prueba de mastitis	21
<b>Anexo 3.</b> Ordeño y sellado de pezón	22
<b>Anexo 5.</b> Pesaje de leche y pesaje en pie	22

## RESUMEN

Se realizó un estudio con el objetivo de analizar el comportamiento productivo de tres grupos raciales (Saanen, Nubia y Toggenburg) sobre las variables, comportamiento de la producción láctea, comportamiento de peso vivo, condición corporal, ganancia de peso por período y peso vivo final, el cual se realizó en la finca Santa Rosa, de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria. Para las variables: comportamiento de la producción láctea, comportamiento de la condición corporal y comportamiento de peso vivo; se utilizó estadística descriptiva, mientras que para las variables ganancia de peso por período y peso vivo final se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 5 observaciones. Posteriormente se realizaron comparaciones de medias a través de prueba de Tukey ( $P < 0.05$ ). Los resultados obtenidos en las variables descriptivas muestran que comportamiento de la producción láctea, comportamiento de peso vivo y comportamiento de la condición corporal, el genotipo que mejor respondió fue la raza Nubia. Para las variables de peso vivo final, ganancia de peso por período, se encontraron diferencias significativas para la raza Nubia con respecto a la Saanen y altamente significativa con la raza Toggenburg. Por lo que se concluye que la raza para estas condiciones que mejor resultado presentó y que se debería de tomar en cuenta para una posible selección genética es la raza Nubia.

**Palabras claves:** Genotipo, condición corporal, suplementación, variables, período

## ABSTRACT

A study was conducted with the objective of analyzing the productive behavior of three racial groups (Saanen, Nubia and Toggenburg) on the variables, milk production behavior, live weight behavior, behavior of body condition, gain of weight per period and final live weight. Which was carried out in the Santa Rosa farm, of the Animal Science Faculty of the National Agrarian University. For the variables of milk production behavior, body condition behavior and live weight behavior, descriptive statistics were used, while for the variables weight gain by period and final live weight, a completely randomized design (DCA) was used. Treatments and 5 observations, then comparisons of means were made through the Tukey test ( $P < 0.05$ ). The results obtained in the descriptive variables show that the behavior of the milk production, behavior of live weight and behavior of the corporal condition, the genotype that better responded was the Nubian breed. For the variables of final live weight, weight gain per period, significant differences were found for the Nubian breed with respect to the Saanen and highly significant with the Toggenburg breed. So it is concluded that the race for these conditions that best result presented and that should be taken into account for a possible genetic selection is the Nubian breed.

**Keywords:** Genotype, Body condition, Supplementation, Variables, Period.

## I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua reúne las características necesarias para el desarrollo caprino en gran escala, ya que cuenta con grandes extensiones de zonas secas (suelos pedregosos, poco profundos y de topografía variable), en donde las explotaciones de ganado mayor son cada día menos rentables, sin embargo, tenemos el problema de contar con una explotación caprina demasiado baja en proporción (Sáenz, 2007).

Uno de los factores que más negativamente influye en el desarrollo caprino de Nicaragua, es la falta de tradición en su manejo, en tanto la población se encuentra atrasada en su acceso a la técnica y, por ende, ignora las ventajas que tiene o representa la caprinocultura para el país (Sáenz, 2007).

Arqueológicamente se evidencia que el ganado caprino (*Capra hircus*) ha estado asociado con el hombre desde hace más de 10,000 años. Este ganado se extiende por todo el mundo; en condiciones de clima templado, templado frío y en el trópico, principalmente seco. Su hábitat es muy amplio, se crían en zonas de 300 milímetros o menos de precipitación, desde climas desérticos hasta zonas selváticas. Es la única especie doméstica que puede sobrevivir en condiciones tan difíciles (Sáenz, 2007).

Hay otro aspecto más a considerar y es que para la producción de las cabras lecheras se requieren de espacios más reducidos en relación con las vacas lecheras, por lo general en donde come una vaca pueden consumir hasta 10 cabras en relación con el pasto. Adicionalmente con 5 litros de leche de cabra podemos fabricar un kilogramo de queso de cabra, siendo más alto la relación respecto a la leche de vaca, que necesita de 7 a 8 litros para producir un queso de un kilogramo (Vanderdiz, 2010).

Un gran beneficio que se obtiene de los caprinos es la obtención de 1 parto al año con ciclo de gestación de 5 meses y un gran porcentaje de partos gemelos, estando lista para la reproducción a una edad de 1 año (Barrios, 2007).

Con esta investigación se pretendió obtener información, que sirviera como modelo de producción a seguir en la Facultad de Ciencia Animal, organizaciones del gobierno y productores, para incentivar la explotación de este rubro en las familias de escasos recursos,

además puede servir como transferencia de tecnología a través de proyectos de desarrollo, por instituciones no gubernamentales que trabajan en el tema de seguridad alimentaria y nutricional.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

1. Evaluar el comportamiento productivo, de los diferentes grupos raciales caprinos (Saanen, Toggenburg, Nubia) explotados en la Facultad de Ciencia Animal, manejadas bajo un sistema de pastoreo semi extensivo y suplementación que sirva como modelo a seguir con la raza que se obtengan los mejores resultados.

#### **2.1.1. Objetivos específicos**

1. Analizar el efecto de la suplementación sobre las variables productivas como producción de leche, peso vivo, condición corporal y ganancia media por período de estudio de tres grupos raciales caprinos en estudio.
2. Comparar las variables productivas de cada grupo racial en estudio con el fin de seleccionar la que se comporte mejor para el mejoramiento del hato.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del experimento

El estudio se realizó en la finca Santa Rosa propiedad de la Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua en la unidad de producción caprina, localizada al norte de la comunidad Sabana Grande, entre las coordenadas geográficas 12° 08' 15" de latitud Norte y 86° 09' 36" de longitud oeste. Con una elevación de 56 m.s.n.m. Las condiciones climáticas corresponden a una zona ecológica de bosque tropical seco. La temperatura media anual es de 26.9 °C, la precipitación histórica es de 1000 mm anuales y humedad relativa del 72% (INETER, 2015).

#### 3.2. Diseño experimental

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) para las variables en estudio empleando un modelo estadístico diseño completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos y 8 observaciones cada uno, para conocer el efecto sobre las variables estudiadas usando el Modelo Lineal General (GLM) por el procedimiento del Minitab Statistical Software® Versión 17.1.0 (2013). Posteriormente, las comparaciones de medias se realizarán por el procedimiento de Tukey cuando las diferencias entre las medias fueron significativas ( $P < 0.05$ ).

El modelo aditivo lineal utilizado fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

**$Y_{ij}$** : la j-ésima observación (cabras en producción) del i-ésimo tratamiento (grupos raciales)

**$\mu$** : es la media general de cada tratamiento (grupo racial)

***T<sub>i</sub>***: es el efecto del i-ésimo tratamiento (grupos raciales) sobre las variables en estudio (PL, PV, PF, CC, GPE).

***€<sub>ij</sub>***: error experimental del i-ésimo grupo racial y j-ésima réplica (cabra en producción)

## **Tratamientos**

**T1:** Raza Saanen

**T2:** Raza Toggenburg

**T3:** Raza Nubia

### **3.3. Manejo del ensayo**

Se seleccionaron 15 cabras las cual encontraran en producción de leche, 5 de la raza Saanen, 5 de la raza Toggenburg, 5 de la raza Nubia. En el periodo del 15/10/18 hasta el 10/12/18 con el fin de evaluar el comportamiento de la producción láctea, ganancia media diaria y condición corporal para las tres razas.

#### **Las cabras fueron manejadas de la siguiente forma:**

- Se identificaron las cabras a utilizar con cinta alrededor del cuello, cada raza con color distinto y anotación de número de muesca.
- Las cabras utilizadas se encontraban en segunda etapa de lactación y en inicio de la estación seca.
- Los animales de la unidad de producción con los que se realizó dicho ensayo se escogieron todas aquellas que tenían similar curva de lactancia.
- Se realizó desparasitación y vitaminación.
- Se realizó curado de pesuñas, pezones y despezñado.

- Se pesó, con una báscula digital desde el inicio hasta el final del ensayo, tomando en cuenta la identificación y la raza.
- Las cabras se adaptaron durante 2 semanas al tipo de suplemento.  
De 7 am - 11 am diariamente, se realizaba el primer pastoreo de las cabras.
- De 11 am - 1 pm permanecieron en la unidad de producción, donde se les suministro concentrado, sales minerales y agua ad libitum en comedero y bebedero.
- De 1 pm - 4 pm diariamente, el segundo pastoreo de las cabras. Posteriormente regresaban a la unidad de producción donde pasaban la noche en sus respectivos cubículos.

La recolección de datos se realizaba todos los lunes de cada semana, a las 7 am, pesaje de leche, peso vivo y condición corporal.

### **3.4. Variables de estudio**

#### **Comportamiento de la producción láctea**

La producción de leche se midió en cada cabra con una báscula portátil (Torrey®), capacidad 10 kg  $\pm$  1 g) una vez por semana durante el periodo experimental, para obtener el promedio de cada pesaje y describir los cambios de máxima producción y persistencia a través de una gráfica tipo escala de tiempo.

#### **Comportamiento de peso vivo**

Todas las cabras se pesaron al inicio del ensayo y luego semanal durante el período experimental para para obtener el promedio de cada pesaje y describir los cambios de máxima producción y persistencia a través de una gráfica tipo escala de tiempo.

#### **Peso vivo final**

El peso vivo promedio final se obtuvo mediante la fórmula siguiente:

$$PVF=PI+GPPE$$

PVF: peso vivo final

PI: peso inicial

GPPE: ganancia de peso por período de estudio

### **Comportamiento de la condición corporal**

Para determinar la condición corporal se utilizó el método de palpación de la región lumbar (vertebra), abarcando la región comprendida entre la última costilla y el inicio de la cadera. Con una calificación que van del 1 al 4. Con medios puntos donde la calificación más baja corresponde a una cabra muy flaca y al 4 a una cabra con exceso de peso (Honhold et al, 1991, citado por Rosales N).

Obtenido los datos se calculó el promedio por tratamiento y luego se expresó en una gráfica tipo escala de tiempo.

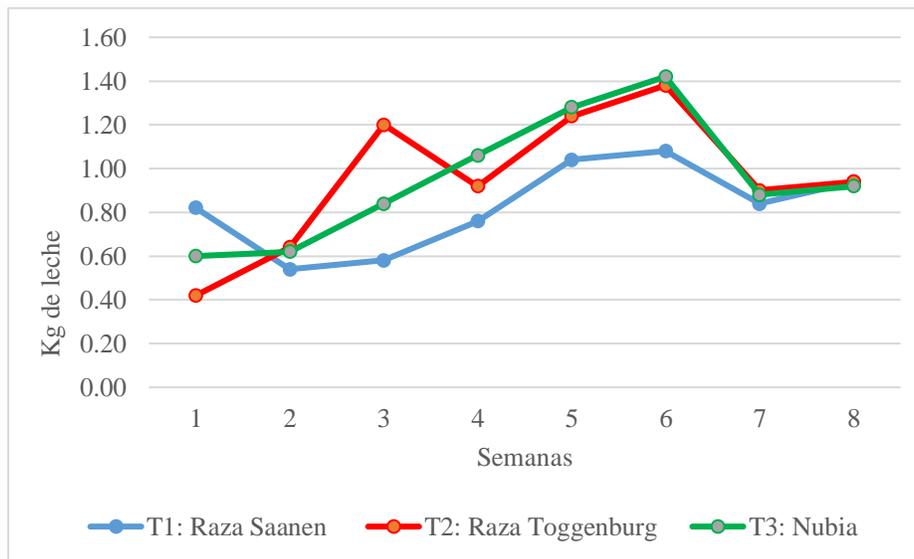
### **Ganancia de peso por período de estudio**

Para calcular el peso durante el estudio se utilizó la siguiente formula  $GPE = Pf - Pi$ , la cuales representan el peso final menos el peso inicial.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Comportamiento de la producción láctea

En la figura 1 se aprecia el comportamiento de la producción láctea que mantuvieron las tres razas caprinas durante el periodo en estudio. Al implementar la suplementación de las tres razas a partir del tercer pesaje comienza a incrementar la producción de leche.



**Figura 1.** Comportamiento de la producción de leche

La curva de comportamiento de producción de leche se logra mediante los pesajes semanal promedio durante el periodo en estudio, así como también de máxima producción lograda (pico) y de la persistencia; entendiéndose a esta última como la habilidad de una hembra lechera para mantener, más o menos constante, su producción durante la lactancia, (Wood 1980, citado por Martínez G. M. *et al.*, 2018)

Es importante mencionar que la raza Nubia obtuvo un ascenso y mantuvo la producción de leche, mientras la Saanen y la Toggenburg presentaron inestabilidad en su producción bajando y subiendo en algunos pesajes.

Por otra parte, la raza Nubia es la que obtuvo los mejores resultados llegando a la producción más alta con una producción promedio de 1.42 kg/día/cabra de leche en la séptima semana,

segundo lugar fue la raza Toggenburg con pico de 1.38 kg/día/cabra de leche, mientras que la raza Saanen es la que obtuvo los rendimientos más bajos con 1.08 kg/día/cabra de leche.

En un estudio realizado por Fernández (2012), con las mismas razas, obtuvo la mayor producción de leche en los genotipos Saanen y Toggenburg, significativamente diferente al rendimiento de leche de la raza Nubia.

Contrario a los resultados obtenidos en este estudio, aun así, debemos tener en cuenta que la raza Nubia es una de las razas que mejor se adapta al medio y con la que se han iniciado cruces de absorción para el mejoramiento del ganado caprino criollo. Sáenz (2007). Por lo que se llega al resultado que es una de las razas especializada en la producción de leche en el trópico nicaragüense.

La producción de leche de las tres razas de cabras en pastoreo aumentó cuando se suplementó con el alimento concentrado. Aun tomando en cuenta que estas cabras se encontraban en descenso de la curva de lactancia.

Al respecto, cuando se suplementa cabras en pastoreo con un alimento concentrado con alto contenido de granos, como en el presente estudio, se promueve aumento en producción de ácido propiónico, lo que provoca incremento de glucemia a través de la gluconeogénesis, dando lugar a una mayor secreción de insulina, y en consecuencia, la lipólisis disminuye, reduciendo el aporte de ácidos grasos preformados para la síntesis de grasa en glándula mamaria debido a que la glucosa es necesaria para la síntesis de grasa en leche. Por tanto, existe una mayor disponibilidad de glucosa en glándula mamaria para sintetizar más lactosa si se considera que la lactosa es el principal osmo-regulador en la captación mamaria de agua, la producción de leche puede aumentar. Con base en ello, pudo deberse a un aumento de la concentración de lactosa en leche, lo cual permitió captación mayor de agua en glándula mamaria y por ende mayor producción de leche (Hötger *et al.*, 2013).

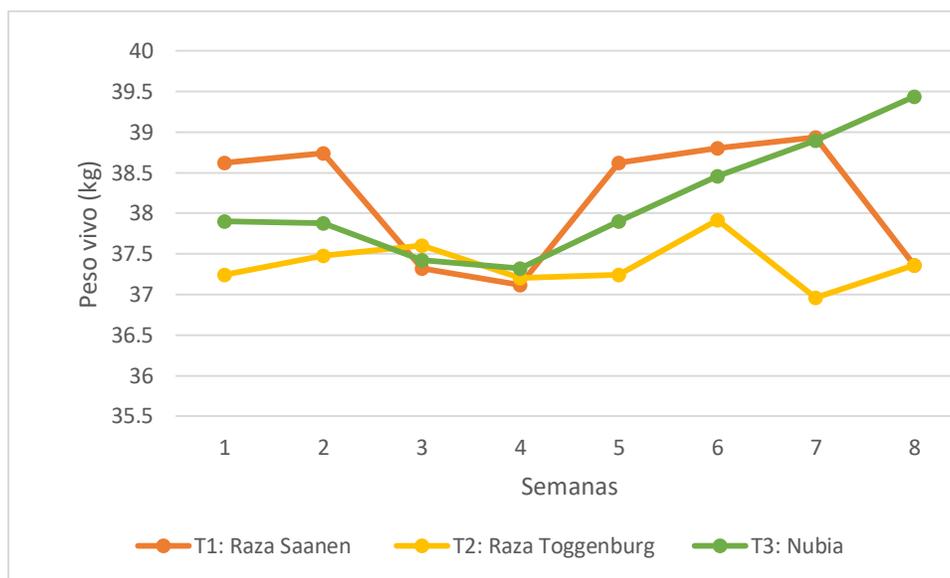
### Composición de concentrado súper lechero

Composición	% Mínimo	% Máximo
Humedad		12
Proteína	15.50	
Grasa	7.0	
Fibra		12.00
Calcio	0.85	1.00
Fosforo Total	0.50	
ED(kcal/kg)	3.250	

Hadjipanayiotou y Morand-Fehr (1991) proponen que una buena dieta para cabras lecheras en última fase de gestación debería aportar entre 2,5 – 2,75 Mcal de EM/kg MS y entre 120-140 g de PB/kg MS. Para conseguir estos aportes energéticos y proteicos con la dieta de parto, las fórmulas deben incluir forrajes con una alta palatabilidad (leguminosas) y de excelente calidad, esto es con altas digestibilidades de la materia orgánica (dMO), y niveles adecuados de concentrados en la dieta (F/C = 40/).

## 4.2. Comportamiento de peso vivo

En la figura 2, se puede apreciar el comportamiento de peso vivo de las tres razas de cabras Saanen, Toggenburg y Nubia, obtenidos en el estudio.



**Figura 2. Comportamiento del peso vivo**

En la figura 2 se describe el peso inicial que mantenían las tres razas teniendo grandes cambios en las primeras semanas, en el cual la tercera y cuarta se dio un problema con vital líquido (agua) en donde afectó el peso vivo pero una vez solucionado comenzó un aumento del peso vivo, la raza Nubia es la que mantuvo un aumento creciente y la Saanen, Toggenburg presentaron bajas en la séptima semana por cambio de época, el cual entro verano donde existe una mayor escases de alimento y mayor estrés calórico.

El comportamiento de peso vivo obtenido por (Hernández 2005) es de 38.12, 37.6, 36.0 35.7, 38.8 los cuales fueron alimentadas con nopal no presentaron diferencia significativa con el estudio realizado.

### 4.3. Peso vivo final

Para los resultados de ganancia de peso vivo (kg) se encontró diferencias estadísticas no significativa entre la raza Nubia y Saanen, significativa entre la raza Nubia y Toggenburg, no significativa entre la Saanen y Toggenburg.

**Cuadro 1. Peso vivo final**

<b>Tratamientos</b> (Razas)	<b>Media (kg)</b>	<b>N</b>	<b>Significancia</b> (p > 0.05)
T1: Nubia	38.190	5	A
T3: Saanen	38.152	5	A B
T2: Toggenburg	37.375	5	B

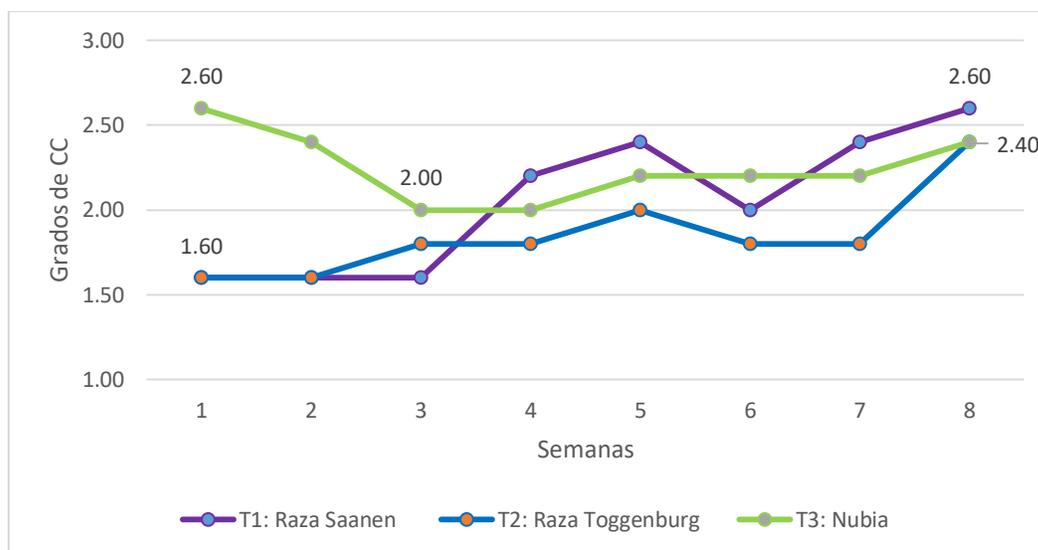
Letras diferentes es diferencias entre las medias Tukey (P>0.05)

Los resultados encontrados de pesos de 38.190 kg ,38. 152 kg, 37.375 kg son similares con estudios realizados por (Barranco *et al.*, 1987), en donde obtuvieron un peso vivo adulto de 35 a 45 kg de peso vivo en diferentes razas.

En estudio realizado por (Hernández *et al.*; 2014), el promedio de peso de los caprinos es de  $\pm 35$  kg en etapa adulta en diferentes razas con una cantidad 330 días, el resultado de este estudio tiene bastante similitud con respecto a nuestro estudio realizado en donde tuvimos menor tiempo de estudio con solo 57 días.

#### 4.4. Comportamiento de condición corporal

En la figura 3 se puede observar los resultados obtenidos de las tres razas de cabras Saanen, Toggenburg y Nubia, en las cuales se presenta la condición corporal de cada observación por tratamiento.



**Figura 3.** Comportamiento de condición corporal

Los criterios considerados para la condición corporal, fueron por medio de la palpación y observación de los distintos puntos como la prominencia de las articulaciones vertebrales, cantidad de músculos cubiertos entre las vértebras, prominencia de las terminaciones de las espinas vertebrales y la forma de sus músculos cóncavos o convexos en una escala de 4 presentando una condición corporal de 2.5 y 3.5 el cual presentó diferencia con el estudio realizado por (Silani Kove et al. 2010) en promedio de 2.5 y 3.5 en una escala de 5 en donde la base alimenticia era solo pastoreo.

En esta variable se puede apreciar como a medida que se suplementaba, se lograba incremento de peso y mejoramiento de la condición corporal.

Al respecto, el peso vivo de animales tiene una estrecha relación con la condición corporal ya que esta, nos aporta información sobre el estado nutricional de los animales, por lo que

animales en producción pueden disminuir su tasa metabólica basal y sus requerimientos para mantenimiento, y así mantener el peso corporal (Gómez-Pasten *et al.*, 2010).

Sin embargo, cabras lecheras en subnutrición degradan tejido adiposo para mantener la lactación, y la pérdida de condición corporal se refleja principalmente en disminución de tejido adiposo (Askar *et al.*, 2015).

#### **4.5. Ganancia de peso por período de estudio**

En los resultados encontrados en la ganancia de peso por periodo se encontró diferencia estadística no significativa entre la raza Nubia y Saanen, significativo entre la Nubia y la Toggenburg, no significativa entre la Saanen y Toggenburg.

Se encontró una ganancia de peso por período de 2.42, 1.54 y 0.54 kg para la raza, Nubia, Saanen y Toggenburg respectivamente en donde no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

**Cuadro 2.** Ganancia media durante el estudio.

<b>Tratamientos (Raza)</b>	<b>N</b>	<b>Media(kg)</b>	<b>Significancia (p &gt; 0.05)</b>
T1: Nubia	5	2.42	A
T3: Saanen	5	1.54	AB
T2: Toggenburg	5	0.54	B

Letras diferentes es diferencias entre las medias Tukey (P>0.05)

El menor cambio de peso de las cabras que consumieron suplemento pudo haber estado asociado a la mayor tendencia a aumentar la producción de leche, debido a un balance de energía negativo por la tasa de movilización de las reservas corporales, relacionado en cada caso, a que favorecía más la producción de leche que a la acumulación de las reservas corporales (Butler y Smith, 1989; Jarrige, 1990), citado por Sánchez *et, al*; 2003.

Al respecto al estudio realizado por (Sánchez 1998) siendo los suplementos alimenticios leucaena, obteniendo una ganancia de peso vivo de 6 kg en un periodo de 116 días en comparación con el resultado obtenido en el estudio, en donde alimentamos con diferentes pastos naturales, malezas y concentrado lechero comercial con un periodo 57 días, obtuvimos una ganancia de 2.4 kg de peso vivo siendo superando el estudio de Benavides (1983).

## V. CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos del presente trabajo realizado bajo las condiciones antes mencionadas, se puede concluir que:

1. La raza Nubia fue la que obtuvo mayor persistencia en el comportamiento de la producción de leche, comportamiento de peso vivo, condición corporal. Además, en la variable peso vivo final y ganancia de peso por periodo, hubo diferencias significativas con respecto a las otras razas en estudio ya que la raza Nubia se comportó mejor.
2. Con el fin de escoger cuál de las razas en estudio se comportó mejor, reconocemos que la raza Nubia fue la que obtuvo mayor repuesta, por lo tanto, esta raza puede ser promisoría para este sistema de producción.

## VI. LITERATURA CITADA

Askar, A.R., Gibson, T.A., Puchala, R., Tesfau, K., Detweiler, D.G., Asmare, A., Keli, A. & Goetsch, A. L. (2015). Effects of supplementation and body condition on intake digestion, performance and behavior of yearling Boer and Spanish goat wethers grazing grass/forb pastures. *Small Ruminant Research*. 125-43-55. [[Links](#)]

Barranco, J.O., J.O. Romero y E. Pérez D. 1987. Características cárnicas en cabras criollas sacrificadas en Tehuacán Pue. III Reunión Nacional de Caprino cultura. *Memorias*. México, México. 126-134 p.

Barrios, (2007). Guía práctica de ovina cultura enfocada hacia la producción de carne. Disponible en: [http://www.asoovinos.org/archivos/articulos\\_tecnicos/manual\\_cria\\_ovinos\\_produccion\\_carne.pdf](http://www.asoovinos.org/archivos/articulos_tecnicos/manual_cria_ovinos_produccion_carne.pdf)

Benavides J (1983). Utilización de forrajes de origen arbóreo en la alimentación de rumiantes menores. Trabajo presentado en Curso Corto de Agroforestería, CATIE, Turrialba, Costa Rica, Mimeo 11p.

Benavides, J (1986). Utilización de follaje de poro para alimentar cabras bajo condiciones de trópico húmedo. Disponible en: <http://www.sidalc.net/REPDOC/A5463E/A5463E.PDF>

Burrows, J. (2001). Producción de leche de cabra y mejoramiento genético. Disponible en: [Ofile:///C:/Users/USUARIO/Documents/documentos%20cabra/21leche\\_mejoramiento\\_genetico%20cabra.pdf](Ofile:///C:/Users/USUARIO/Documents/documentos%20cabra/21leche_mejoramiento_genetico%20cabra.pdf).

Chacón-Hernández; Pablo Boschini-Figueroa Carlos; (2017). Peso estimado en cabras con una cinta comercial de pesaje y perímetro torácico. 28(1):229-236. 2017 ISSN 2215-3608. *Agronomía Mesoamericana* 2017, 28 (1) Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Estación Experimental “Alfredo Volio Mata”, Cartago, Costa Rica [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v28n01\\_229.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v28n01_229.pdf)

Fernández, G. 2012 Parámetros productivos de cabras pardo alpina y sus cruizas, bajo un régimen de pastoreo. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.

Gómez-Pastén, M., Mora-Izaguirre, O., Meléndez-Soto, R.M., Romano-Muñoz, J.L., Vera-Ávila, H. & Shimada-Misayaka, A. (2010). Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 1(3):205-219. [[Links](#)]

Gutiérrez R. 1983. Follaje de Poro (*Erythrina poeppigiana*) y banano maduro de desecho (*Musa* sp cv. Cavendish), como suplementos para cabras lecheras estabuladas. Informe Problema Especial. Departamento Producción Animal CATIE/Universidad de Costa Rica, 27 p.

Honhold et al (1991) A condition scoring scheme for the small East African goats in Zimbabwe. *Trop Anim Health Prod* 1991;21:121-127, Citado por César Augusto Rosales Nieto, et al. / *Téc Pecu Méx* 2006;44(3):399-40 <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=777c5f66-9ecf-44e5-bc17-c93246ff7c1c%40sessionmgr40086>

HADJIPANAYIOTOU, M y MORAND-FEHR, P. (1991) En: Goat Nutrition. P. MorandFehr (Ed.). Wageningen Pudoc E.A.A.P., Publ. 46. pp. 197-208. GIGER-REVERDIN, S., SAUVANT, D. y RAIMBAULT, S. (1995) *Ann. Zootech.* 44: 274. 41: 109-116.

Hernández G, Vicente; Tovar L, Ignacio ( 2005) comportamiento productivo de cabras lactantes consumiendo una dieta a base de nopal y ryegrass con cantidades crecientes de megalac® <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545051008.pdf>

Hernández, 2014. Sistema de producción ovina 1p. (en línea), consultado 10 de febrero 2015 disponible en: <https://prezi.com/edayk0xbks4e/sistemas-de-produccionde-ovinos-y-caprinos-prevalecientes-e/>

Hernández, JE; Franco, FJ; Pedraza, R. (2004). Productores y hatos caprinos que caracterizan socialmente un sistema de producción en la Mixteca poblana (Piactla). XIX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Memoria. Acapulco, Guerrero. Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero. p. 407-410.

Hernández, Z (2000). Caracterización Etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla (México). Tesis de Doctorado. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, Córdoba, España.

Hötger, K., H. M. Hammon, C. Weber, S. Görs, A. Tröscher, R. M. Bruckmaier, & Metges C. C. (2013). Supplementation of conjugated linoleic acid in dairy cows reduces endogenous glucose production during early lactation. *Journal of Dairy Science* , 96:2258-2270. [ [Links](#) ]

INETER. 2015. Instituto nicaragüense de estudios territoriales. Estación Meteorológica del aeropuerto internacional Augusto Cesar Sandino, INETER, Managua, NI. (en línea), consulta febrero 23 2019 Disponible en: <http://www.ineter.gob.ni/>

International Committee for Animal Recording. (2008). International Agreement of recording practices, Guidelines approved by the General Assembly held in Niagara Falls. (Acceso 22 febrero de 2019). [Disponible en http://www.icar.org/Documents/Rules%20and%20regulations/Guidelines/ Guidelines\\_2009.pdf](http://www.icar.org/Documents/Rules%20and%20regulations/Guidelines/Guidelines_2009.pdf)

Sáenz García, A A. (2007). Ovinos y caprinos. Managua NI. p 57-69. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Documents/documentos%20cabra/caprino%20f.pdf>.

Sánchez, Cecilia, García, Mercedes, & Álvarez, Manuel. (2003). Efecto de la suplementación alimenticia sobre el comportamiento productivo de cabras al postparto en la microregión río tocuyo, estado lara. *Zootecnia Tropical*, 21(1), 43-55. Recuperado en 21 de junio de 2019, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692003000100004&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692003000100004&lng=es&tlng=es).

Sánchez, Cecilia; García de H, Mercedes (1998) Suplementación de *Leucaena leucocephala* en caprinos criados bajo sistemas tradicionales de explotación *Zootecnia Tropical* (Venezuela) 16 (1): 113-126 <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=025860>

Silanikove N, *et al* (2010) Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Res.* 89 (2-3):110-124 p.

Vanderdyz, W (05 de julio de 2010) Lc: Gran alternativas de producción [comentario en un foro en línea]. Recuperado de <https://www.engormix.com/ovinos/foros/cabra-gran-alternativa-produccion-t11427/>

# VII. ANEXOS



Figura 1. Aplicación de Vitaminas



Figura 2. Prueba de mastitis



Figuras 3. Ordeño y sellado de pezón



Figura 4. Pesajes de leche y pesaje en pie