

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE CABRITOS SAANEN EN  
DESARROLLO UTILIZANDO ESPECIES FORRAJERAS EN  
SISTEMAS SEMI-INTENSIVOS**

**ESTEBANA. TERRIENTES D.**

**9-743-155**

**DAVID, CHIRIQUÍ**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2017**

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN CABRAS SAANEN EN  
DESARROLLO UTILIZANDO ESPECIES FORRAJERAS EN SISTEMA  
SEMI-INTENSIVOS**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**ING. CARLOS SALDAÑA.**

\_\_\_\_\_  
**DIRECTOR**

**ING. VÍCTOR SÁNCHEZ; MSC.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**ING. EFRAÍN STAFF.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
2017**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. A mis padres y hermana por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Gracias también a mi novia Adaluz Domínguez, que me apoyo en todo momento y que durante días y meses fue mi compañera, mi amiga y mi consejera, te agradezco de la manera más sincera e infinitamente por tu ayuda, en la elaboración de esta tesis y por tus incontables apoyos para mi vida.

A los profesores que estuvieron a cargo de formarme como profesional, principalmente a mis tutores de tesis el Ing. Carlos Saldaña, Ing. Víctor Sánchez y el Ing. Efraín Staff, por su apoyo y orientación en el desarrollo de esta investigación.

Al dueño de la Finca donde realice mi investigación Dr. José Batista gracias por la confianza y el apoyo brindado.

También al Ing. Luis Hertentains, quien en todo momento me brindó su apoyo incondicional, gracias por sus consejos y por estar en todo momento pendiente de mi investigación.

A mis compañeros quienes se convirtieron en mis amigos; Rodolfo Rodríguez, Eduard Pardo, Janeth Urriola, Fátima Guerra, Mitzury Camargo; gracias por brindarme su amistad.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, y a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

*Esteban Alberto Terrientes Domínguez.*

## DEDICATORIA

Este trabajo de grado primero que nada se lo dedico a DIOS, ya que es mi fuente de inspiración, sabiduría, fortaleza y muchas virtudes más que nos regala día a día para perseguir nuestros sueños, metas y objetivos que nos proponemos en la vida.

A mis Padres Alberto E. Terrientes E. y Julia O. Domínguez, que han sido mi fuente de amor, cariño, comprensión y apoyo; a mi hermana Ana Terrientes por sus consejos y apoyo; A mi sobrina Nathalie Sophia por su amor; A mi novia Adaluz Domínguez por sus consejo y amor.

A mis abuelos Julio Terrientes, Matilde Carraco y María Luisa Domínguez. (q.e.p.d) que sus recuerdos maravillosos los guardo en el corazón y son utilizados como fuente de inspiración;

**“Lo único que se interpone entre tú y tu sueño es la voluntad de intentarlo y la creencia de que es posible conseguirlo.-Joel Brown.”**

*Esteban Alberto Terrientes Domínguez.*

## ***DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE ESPECIES FORRAJERAS (ARBOREAS) EN CABRAS EN DESARROLLO EN SISTEMAS SEMI-INTENSIVOS.***

**Terrientes D, E. 2017.** Determinación del consumo de especies forrajeras (arbóreas) en cabritos en desarrollo en sistemas semi-intensivos. Tesis Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. Chiriquí, Panamá.

### **RESUMEN**

Con el objetivo de evaluar el consumo de especies forrajeras (arbóreas) en cabritos en sistemas semi-intensivos, se desarrolló una investigación en la Provincia de Chiriquí, en la comunidad de Cochea Abajo. Se efectuó una prueba de consumo para determinar la preferencia por cabras de cuatro especies con potencial forrajero. Se utilizaron cuatro Animales de la raza Saanen con siete meses de edad y 22 Kilogramos de Peso vivo. Los datos se tabularon en Excel y se analizaron con el modelo estadístico SAS. Se empleó un diseño experimental SIMPLE CROSSOVER 4X4 para las variables consumo de forraje, ganancia de peso, conversión alimenticia, donde se evaluaron cuatro tratamiento el T1 es a base de Botón de Oro, T2 Morera, T3 Leucaena y el T4 Cratylia, con periodo de adaptación de 10 días y evaluación de cinco días. Las variables consumo de forraje, ganancia de peso, conversión alimenticia presentaron diferencias estadísticas significativas en los tratamientos ( $P < 0.05$ ) donde el T3-Leucaena fue el más alto en la investigación obteniendo un consumo de 803 gramos una ganancia de peso de 63.9g y conversión alimenticia de 12.56; mientras que el más bajo fue el T1 que obtuvo consumo promedio de 332.25 gramos, ganancia de peso de 55.1g y conversión alimenticia de 6.01. Se realizó un Hemograma por animal en el cual no se observó ninguna anomalía que comprometiera el consumo de dichos forrajes durante el periodo experimental. Los resultados encontrados concluyen que la preferencia cabra es un factor importante a la hora de alimentar a estos animales ya que si no se le da los alimentos que a ellos más les gusta se tendrán ganancias y conversiones de alimento muy bajas lo que retardara el crecimiento de estos animales

**PALABRAS CLAVES:** Aceptabilidad, Cabras, Forrajes (arbóreas), variables productivas.

## ***DETERMINATION OF THE CONSUMPTION OF FORESTRY SPECIES IN TREES IN DEVELOPMENT IN SEMI-INTENSIVE SYSTEMS.***

**Terrientes D, E. 2017.** Determination of consumption of forage species (tree) in goats developing semi-intensive. Thesis Agronomist Zootecnista. Faculty of Agricultural Sciences, University of Panamá. Chiriquí, Panamá.

### **SUMMARY**

In order to evaluate the consumption of forage (tree) species in goats in semi-intensive systems, an investigation was carried out in the Province of Chiriquí, in the community of Coche Abajo. A coffee shop test was conducted to determine the preference for goats of four species with forage potential. Four animals of the Saanen breed with seven months of age and 22 Kilograms of live weight were used. Data were tabulated in Excel and analyzed using the SAS statistical model. A 4X4 SIMPLE CROSSOVER experimental design was used for the variables forage intake, weight gain, feed conversion, where four treatments were evaluated (T1, T2, T3, T4). The T1 is based on the Golden Button, T2 Morera, T3 Leucaena and T4 Cratylia, with evaluation period of five days. The variables consumption of forage, weight gain, feed conversion showed significant statistical differences in the treatments ( $P < 0.05$ ) where T3-Leucaena was the highest in the research obtaining a consumption of 803 kg a weight gain of 63.9g and conversion Feed ratio of 12.56; While the lowest was the T1 that obtained average consumption of 332.25 kg, weight gain of 55.1g and feed conversion of 6.01. A Hemogram was performed per animal in which no abnormality was observed in which it compromised the consumption of said fodder During the experimental period. The results found that the goat preference is an important factor when feeding these animals because if they are not given the foods they like most will have very low gains and feed conversions which will slow the growth of These animals

**KEY WORDS: Acceptability, Goats, Fodder (tree), Productive variables.**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>PÁGINA DE APROBACIÓN.....</b>	<b>III</b>
<b>PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>IV</b>
<b>PÁGINA DE DEDICATORIA.....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>VII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Planteamiento del Problema a investigar.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Justificación.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5. Hipótesis.....</b>	<b>9</b>
<b>1.6. Alcances y Limitaciones del estudio.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Revisión Literaria.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Generalidades de la Cabras.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Ventajas de la Cabra.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3. Generalidades sobre la alimentación de Caprinos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4. Raza Caprina a utilizar.....</b>	<b>13</b>

2.5.	Sistema de producción semi-intensivo.....	15
2.6.	Instalaciones Caprinas.....	16
2.7.	Especies Utilizadas.....	19
3.	Materiales y Método.....	31
3.1.	Materiales.....	31
3.2.	Métodos.....	32
4.	Resultados y Discusión.....	39
4.1.	Consumo de Forraje.....	39
4.2.	Ganancia de Peso.....	42
4.3.	Conversión Alimenticia.....	45
4.4.	Análisis de laboratorio.....	47
4.5.	Hemograma.....	48
	Conclusiones.....	54
6.	Recomendaciones.....	55
7.	Referencias Bibliográficas.....	56
	Anexos.....	59

<b>INDICE DE CUADROS</b>		
<b>N° DE CUADROS</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAGINAS</b>
CUADRO N°1	CARACTERÍSTICAS DE LA FORRAJERA CRATYLIA.	22
CUADRO N° II	CARACTERÍSTICAS DE LA FORRAJERA LEUCAENA.	26
CUADRO N° III	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE FORRAJE EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.	39
CUADRO N° IV	CONSUMO PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR SUJETO.	40
CUADRO N°V	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.	42
CUADRO N° VI	GANANCIA DE PESO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR SUJETO.	43
CUADRO N° VII	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.	45
CUADRO N° VIII	GANANCIA DE PESO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR SUJETO.	46

CUADRO N° IX	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LOS FORRAJES OFRECIDOS	48
CUADRO N° X	RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO UNO.	50
CUADRO N° XI	RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO DOS.	51
CUADRO N° XII	RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO TRES.	52
CUADRO N° XIII	RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO CUATRO.	53

<b>INDICE DE GRAFICAS</b>		
<b>N° DE GRAFICA</b>	<b>TITULO</b>	<b>PÁG.</b>
GRAFICA I	CONSUMO DE FORRAJE EN MATERIA SECA POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS SUJETOS.	41
GRAFICA II	GANANCIA DE PESO POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS SUJETOS.	44
GRAFICA III	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS ANIMALES POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS SUJETOS.	47
<b>INDICE DE ANEXO</b>		
<b>N° DE ANEXO</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAG.</b>
ANEXO I	GALERA DE LAS CABRAS	59
ANEXO II	PARCELA DE BOTÓN DE ORO	59
ANEXO III	PARCELA DE MORERA	59
ANEXO IV	PARCELA DE LEUCAENA	59
ANEXO V	PARCELA DE CRATYLIA	60
ANEXO VI	CONSUMO DE FORRAJE	60
ANEXO VIII	PESAJE DE RECHAZO	60

## **1. Introducción.**

La Cabra ha sido una especie de gran importancia en la economía agropecuaria desde tiempos antiguos, pues ha acompañado al ser humano y le ha proporcionado gran diversidad de productos. Su explotación se inició de manera semi-domestica, en terrenos áridos, porque se tenía la creencia, hasta muy poco, de que este animal era solamente una plaga que destruía cada vegetación que encontraba a su paso.

La explotación inicial de esta especie, por el campesino, ha tenido como principal objetivo su piel y su carne, razón por la cual su cría ha venido haciéndose de manera extensiva. En la medida que ha ido reconociéndose el valor nutritivo de sus productos, el sistema de explotación ha ido cambiando. Hoy, el manejo caprino y la orientación son diferentes, lo cual incluye mejores alimentos e instalaciones para los animales.

El conocimiento de la alimentación de los rumiantes domésticos en general se ha manejado por muchos años de una manera empírica y sin ninguna diferenciación entre las diferentes especies, tomando solamente en cuenta la talla y peso de las mismas (Nicol, 2003). En relación a la alimentación de las cabras, la desinformación que existe en este aspecto ha ocasionado que esta especie sea observada de una

manera despectiva o manejada como una vaca pequeña. Es importante ubicar al caprino como lo que es, una especie totalmente diferente a otros rumiantes domésticos y por lo tanto con requerimientos nutricionales diferentes, con una fisiología digestiva particular y aspectos etológicos que se deben tomar en cuenta al momento de alimentar a estos animales. De lo contrario, los resultados productivos obtenidos no estarán acordes con lo que se espera; es decir, de poco sirve conseguir los mejores ingredientes para una dieta como tampoco haber hecho un balance de la misma a un mínimo costo, si los animales no se van a comer esa ración o bien el desperdicio de la misma nos va a incrementar los costos de producción de la empresa caprina. El hecho de que a la cabra se le haya manejado por muchos años como una vaca pequeña o bien, se haya alimentado sin conocimiento de lo que es una cabra como rumiante, ha provocado que a la cabra se le identifique como un animal que es capaz de consumir cualquier cosa. (Trujillo, 2005). Gracias a que la cabra acepta una amplia gama de sabores, pasando de lo dulce a lo amargo y de lo salado a lo ácido sin ningún problema, los alimentos que componen su dieta pueden ser muy variados.

## **1.1. Planteamiento del Problema a investigar**

Por lo antes expuesto, es necesario analizar el potencial forrajero; con la premisa de implementar programas de propagación de especies forrajeras en fincas de pequeños y medianos productores, que garanticen mayor consumo de alimento de los caprinos.

## **1.2. Antecedentes**

La población de ovinos y caprinos incrementó de 5,184 a 27,067 animales de 1991 y 2011, en promedio 15.8 por ciento anual y el número de productores aumentó de 636 a 2,360 según Contraloría General de la República de Panamá en el 2011.

Los distritos de la provincia de Chiriquí con mayor desarrollo de esta actividad son: Barú, Bugaba, David y Dolega, entre otros. Según (Saldaña,2005) los pequeños hatos caprinos existentes en Panamá se caracterizan por poseer animales indefinidos, producto del cruzamiento incontrolado y consanguíneo; mientras que en explotaciones intensivas se encuentran animales de razas especializadas para la producción de leche tales como la Saanen, Alpina, Nubian y Toggenburg que requieren de un buen manejo y alimentación.

Se cuenta con 16 asociaciones de productores de ovinos y caprinos en el país; entre ellas la Asociación de Productores de Ovinos y Caprinos de Bocas, de Panamá Oeste (APOCAPO), de Panamá (ACCOP), de Colón y la Federación de Ovinos y Caprinos de Chiriquí (FOCCHI) conformada por la Asociación de Productores Agropecuarios de Dolega (APAD), la Asociación de Productores de Caprinos y Ovinos de Bongo y Concepción (APABOG), Asociación de Caprinocultores de Aserrío y Gariché (ACAPRIGA) y la Asociación de Productores Agrícolas Génesis de San Andrés (APROAGE) y otras.

En la provincia de Chiriquí la actividad ovino-caprina, sigue aumentando como una manera de tener un negocio rentable y amigable con el ambiente y generar riquezas en la provincia. Los actores de este sector coincidieron en que las cifras que se presenten van a ser mayores en las que se reflejará el crecimiento del sector.

La actividad en el país se ha desarrollado poco, en su mayoría es dedicada para el autoconsumo, sin embargo en los últimos años se ha notado un avance en la producción tecnificada de algunas explotaciones, debido al aumento de la demanda por efectos de migraciones de otros países que la consumen, de forma frecuente, pero todavía es muy poca en cuanto a su volumen para destinarla al mercado internacional en forma sostenible.

Las cabras son animales muy selectivos al escoger sus alimentos y, prefieren forrajes donde puedan ramonear; consumiendo una variedad de arbustos, matorrales, hierbas. La disponibilidad de materia ramoneo (ramas, hojas, arbustos, etc.) en los corrales hará las cabras felices. Las cabras deben consumir forrajes de buena calidad y, con suplementos que se ajusten a la dieta de acuerdo al tipo de cabra (carne, leche, piel, exposición) y la etapa de la producción. Por ejemplo, cabras lecheras tienen los requisitos más altos que hembras secas o en la gestación a causa de los nutrientes extras requeridos para la leche. Los nutrientes básicos que requieren las cabras incluyen agua, la proteína, la energía (los carbohidratos y la grasa), los minerales, y las vitaminas.

Tradicionalmente la explotación Caprina se lleva a cabo a pastoreo con ramoneo sobre especies arbustivas, arbóreas y herbáceas anuales y perennes, de variable valor nutricional; predominando sistemas con bajos recursos económicos y tecnológicos, con poca eficiencia en manejo de las pasturas y de animales, donde generalmente los rebaños están a pastoreo continuo y en pocos casos rotativo, con ningún o poco uso de riego y nula o muy poca fertilización (química u orgánica); los suelos donde crecen estas plantas son de mediana a baja fertilidad natural, de manera que la explotación continua de los mismos, tiende a degradarlos con un incremento constante de la presencia de plantas indeseadas, con alta concentración de sustancias tóxicas a los animales (abortivas o simplemente venenosas) y fuertemente armadas con espinas, con la consecuente disminución gradual de la calidad del forraje ofrecido al rebaño Saldaña (2005).

No obstante los mayores consumos observados han sido con el follaje de Morera, con el cual se han alcanzado niveles superiores al 3.5 por ciento del peso vivo en base seca en dietas con una base de pasto. En estos mismos ensayos el consumo total ha sido superior al 5.5 por ciento del Peso vivo E. González (2001).

Cuando se cuenta con poco follaje, ya sea porque la plantación es pequeña o por que se trabaja con la biomasa producida por plantas creciendo naturalmente, se han improvisado algunos procedimientos de observación para calificar la aceptabilidad de los materiales. En este caso se ofrece el follaje de diferentes especies al mismo tiempo y, a medida que transcurre la prueba, se eliminan las más consumidas para conocer el nivel de consumo de las restantes. No necesariamente las especies con mayor Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca y Proteína Cruda, son las más apetecidas inicialmente por los animales y que, tal como se mencionó anteriormente para algunas especies, son necesarios períodos de adaptación superiores a los utilizados con forrajes tradicionales. Con cabras jóvenes a las que se les ofrecieron simultáneamente cantidades similares de follaje de Jocote y Guácimo se observó, que al eliminar sucesivamente el follaje más consumido, se incrementó el consumo de los restantes. Así mismo, se encontró que con la excepción del período en el que se utilizó sólo el follaje de menor calidad, la sumatoria del consumo de todos los follajes se incrementó entre períodos experimentales

Debido a su poca fibra y alto nivel de carbohidratos el follaje de Morera puede ensilarse sin aditivos, mostrando un patrón láctico de fermentación, con pocas pérdidas en Proteína Cruda (entre 16 y 21 por ciento de Proteína Cruda) y manteniendo entre 66 y 71 por ciento de Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca (Vallejo, 1994; González, 1994), parámetros muy superiores a los de ensilajes fabricados con forrajes tropicales.

### **1.3. Justificación.**

Para los productores de cabras esta actividad representa una alternativa para generar ingresos por la venta de su carne y leche localmente. Para el sostenimiento de esta especie, se requiere hacer uso de forrajeras como los alimentos más baratos para la alimentación de estos animales; para ello necesitamos desarrollar tecnologías de producción silvopastoril que implican un considerable incremento de la sostenibilidad y productividad por unidad de área y que pueden ser transferibles a las pequeñas y medianas fincas y adaptables a las condiciones de los grandes productores.

En el trópico y sobre todo en nuestro país contamos con suficientes forrajeras de buena calidad, como la Morera (*Morus alba*), Cratylia (*Cratylia argéntea*), Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*) Leucaena (*Leucaena leucocephala*) entre otras, Sin embargo se requiere conocer la preferencia de estas alternativas alimenticias para así orientar los trabajos en cuanto alimentación se refiere.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General:**

- Evaluación del desempeño de los cabritos en desarrollo utilizando especies forrajeras (Arbóreas) en Sistemas Semi-intensivos.

### **1.4.2. Objetivo Específico:**

- ✓ Evaluar el consumo y preferencia de los forrajes ofrecidos.
- ✓ Determinar la Ganancia de Peso.
- ✓ Estimar la conversión alimenticia

## 1.5. Hipótesis

### A. Evaluar el consumo y preferencia de los forrajes

**Ho** = No existe diferencia en consumo y preferencia de los forrajes ofrecidos.

**Ha** = Existe diferencia en consumo y preferencia de los forrajes ofrecidos.

### B. Determinar la ganancia de peso

**Ho** = No existe variación en la ganancia de peso, en los forrajes ofrecidos.

**Ha** = Si existe variación en la ganancia de peso, en los forrajes ofrecidos.

### C. ESTIMAR LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

**Ho** = No existe variación en la conversión alimenticia, utilizando los forrajes ofrecidos

**Ha** = Existe variación en la conversión alimenticia, utilizando los forrajes ofrecidos.

## **1.6. Alcances y Limitaciones del estudio.**

### **1.6.1. Alcances**

A través de esta investigación se busca determinar si los forrajes ofrecidos (Botón de oro, Leucaena, Morera, Cratylia) son viables en la producción de Cabras.

Obtener resultados de cómo influye los forrajes ofrecidos en variables de importancias económicas: Ganancia de Peso, Consumo y Preferencia.

### **1.6.2. Limitaciones**

La limitante en esta investigación está en la falta de transporte público fluido y la accesibilidad para llegar a la comunidad donde se encuentra la finca

## 2. Revisión Literaria.

### 2.1. Generalidades de la Cabras.

Las cabras pertenecen a la familia *Bovidae* de rumiantes de cuernos huecos, en el suborden *Ruminantia* del orden *Artiodactyla* de los mamíferos. Junto con las ovejas, constituyen la tribu de los *Caprini*, que se ha subdividido en dos géneros, *Capra* y *Hemitragus*.

Aunque el origen de las cabras domesticas no se haya establecido sobre las bases de estudios genéticos, parece deducirse de investigaciones morfológicas comparativas, complementadas hasta cierto punto, con datos procedentes de experimentos de progenitor de la mayoría de las cabras domésticas. Las cabras domesticas se encuentran ampliamente distribuidas en todo el mundo. Es robusta y adaptable: se ha difundido y prospera en muchas zonas que difieren notablemente en clima, topografía y fertilidad.

## **2.2. Ventajas de la Cabra**

En todos los tiempos las cabras han sido particularmente útiles para el hombre, principalmente por su adaptabilidad a las condiciones ambientales variables y a los diferentes regímenes de nutrición.

Su rusticidad les permite también, ser poco susceptibles a enfermedades. La producción de leche constituye, quizás, la función más importante de las cabras. La carne de cabrito, en muchas partes del mundo es un plato de gastrónomos, mientras que las cabras adultas, proporcionan las proteínas animales más baratas a millones de personas de escasos recursos. De la misma manera, han sido de gran utilidad al hombre los productos elaborados con el pelo y el cuero de las cabras. El relativo bajo precio de los animales y la también baja inversión por concepto de instalaciones, constituyen otro aspecto a favor de la cría de cabras.

## **2.3. Generalidades sobre la alimentación de Caprinos.**

La alimentación es uno de los aspectos básicos de la producción animal. Este concepto es aún más crítico cuando se alimentan cabras, ya que muchos criadores piensan que estos animales solo deben comer los alimentos que se han usado tradicionalmente, tales como: pastoreo en el monte, residuos de cosechas y uno que otro desperdicio comestible.

## **2.4. Raza Caprina a utilizar.**

### **2.4.1. Saanen.**

La Saanen es una raza caprina lechera originaria del valle de Saanen, en Suiza. Su largo período de lactación le ha dado una difusión masiva entre las razas caprinas.

#### **2.4.1.1. Historia de la raza.**

La raza es originaria del valle de Saanen en el cantón de Berna, en Suiza y a partir de 1893 se ha extendido por el mundo, pudiéndose afirmar que es la mejor raza caprina lechera de la actualidad.

#### **2.4.1.2. Características Físicas.**

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

puros seleccionados siempre son mochos). El cuerpo de los animales es delgado y tiene un aspecto huesudo.

Los animales son precoces y poseen un gran desarrollo y rusticidad. Su tamaño es muy variable, ya que en cada zona donde ha sido criada la selección ha sido diferente, pero generalmente los animales son altos y pesados: las hembras tienen una alzada 75 a 85 centímetros y un peso de 50 a 70 kilogramos, mientras que los machos miden entre 85 y 90 centímetros y su peso ronda los 100 kilos; los cabritos recién nacidos pesan 3,5 kilogramos.

Las hembras poseen una tasa de proliferación que ronda los 1,8 cabritos por parto; sin embargo, este dato puede variar debido a la selección realizada. Estos cabritos presentan una cantidad de masa ósea considerable y engordan bien.

Tienen un tamaño mediano a grande y ambos sexos poseen barba. Su crianza es mejor en climas templados y templados fríos, debido a que son sensibles al exceso de luz solar.

#### **2.4.1.3. Productivas.**

El período de lactación de la raza Saanen es muy prolongado, alcanzando un promedio de cuatro a seis litros diarios; hacia el final de su vida productiva, se totaliza un promedio de entre seiscientos y mil litros de leche. Esta leche tiene, en promedio, un 3.5 por ciento de materia grasa.

## **2.5. Sistema de producción semi-intensivo.**

A este sistema también se le conoce como sistema de producción semi estabulado y consiste en la crianza del ganado caprino combinando dos actividades principales:

a) El pastoreo y ramoneo la mayor parte del día.

b) Confinamiento durante las noches, donde se les proporciona como alimentación suplementaria cierta cantidad de forrajes, grano concentrado o algún tipo de suplemento.

Las cabras se alimentan por medio del ramoneo, aprovechando los recursos naturales de la región pero se complementa con forraje, concentrado y sales minerales en el corral. Se tiene cuidados específicos de manejo que permiten controlar su desarrollo, las instalaciones son más completas, teniendo ya alojamiento adecuado según la etapa de vida en que se encuentran y por lo tanto la infraestructura ya cuesta un poco más. Cañas (2012).

## **2.6. Instalaciones Caprinas.**

### **2.6.1. PISO**

Se recomienda que el piso del galpón esté a 80 centímetros de altura con relación al suelo; a este sistema se lo denomina entarimado. El piso donde estarán las cabras debe ser hecho con el molde de rejillas de madera, que tendrán una separación de 1.5 centímetros, de modo que las patas del animal no queden atoradas entre las rejillas Espínola J. (2016)

Otra de las ventajas de este sistema entarimado y con piso rejillado es que las heces del animal caerán al suelo y podrán ser utilizadas como fertilizante, evitando además el olor que esto puede acarrear. Se recomienda que se utilice tierra y no un piso de cemento debajo del entarimado. Cañas (2012).

### **2.6.2. SALA DE ORDEÑO**

Esta instalación debe estar próxima al galpón donde se encuentran las cabras, para así facilitar el traslado del animal desde su lugar en el galpón hasta el lugar de ordeño.

El lugar de ordeño debe ser funcional, con una plataforma por donde el animal podrá subir tranquilamente y un pasillo que lo llevará al punto donde será ordeñada. Estas instalaciones entarimadas favorecen a la persona que ordeñará al animal, pues como es un animal pequeño, no habrá necesidad de agacharse. Las paredes y pisos de

este lugar pueden ser azulejadas, para que su limpieza resulte más fácil luego del ordeño.

### **2.6.3. BEBEDEROS Y COMEDEROS**

Es importante que los bebederos contengan siempre agua limpia y abundante; también los comederos deben estar secos y limpios, ya que pese a que la cabra es un animal rústico, es delicado en su alimentación y, si el agua está sucia, no la beberá; además podría afectar al animal. El bebedero debe estar colocado fuera del corral.

Las cabras deben sacar la cabeza para beber el agua, ya que como son muy juguetonas, fácilmente ensucian o derraman el agua. Los comederos también deben estar fuera del corral, de tal forma que el animal saque la cabeza para comer. La profundidad del comedero no debe ser superior a 15 centímetros, porque esa es la medida del hocico del animal; si superara esta medida y fuera más profunda, el animal apretaría su garganta y no podría comer tranquilamente.

### **2.6.4. GALPÓN**

Es el lugar donde las cabras permanecerán más tiempo, ya que allí se alimentarán, descansarán, e inclusive tendrán sus crías. Este lugar deberá ser bien aireado, limpio y espaciado, de modo que las cabras se sientan cómodas dentro del espacio que ocupan. Lo más recomendable es que sea construido de madera; también se puede edificar un galpón de cemento, aunque sería muy costoso.

### **2.6.5. TECHO Y VENTILADORES**

El techo no debe ser muy bajo. Se puede construir de chapas de hojalata o fibrocemento, siempre buscando el ahorro. Si el criador lo desea, puede instalar ventiladores en el lugar de alojamiento de las cabras, las cuales estarán divididas. Esto permitirá mantener a los animales más frescos en las épocas de mucho calor.

### **2.6.6. DEPÓSITO Y ALIMENTACIÓN**

Para aquellos criadores dedicados a la producción semi-intensiva, es fundamental poder contar con un depósito. En el mismo, podrán estar guardados los alimentos, como forrajes y balanceados; es muy importante que estos alimentos sean manejados correctamente, sin mezclarse con la arena, sin que les llegue la humedad y mucho menos que se descompongan por causa de un mal manejo o almacenamiento. También se debe contar en ese lugar con todas las vacunas y suplementos que puedan necesitar los animales.

## 2.7. Especies Utilizadas.

### 2.7.1. Cratylia

- Nombres comunes: Cratylia.
- Nombre Científico: Cratylia Argétea
- Usos potenciales: Corte y acarreo, suplemento en sequía, banco de proteína, concentrado, pastoreo, barrera viva, heno y ensilaje.
- Consideraciones especiales: Alta resistencia a la sequía, buena adaptación en suelos ácidos, alta persistencia a cortes frecuentes y pastoreo y alto valor nutritivo.
- Descripción: Arbustiva perenne, erecta y algunas rastreras, altura normalmente entre 1.5 a tres metros, raíces profundas, hojas trifoliadas; flores de color lila y en raros casos blanco, pseudo racimos hasta 30 centímetros de largo y hasta 30 flores. Vainas dehiscentes de 20 centímetros de largo, con cuatro a ocho semillas circulares de color amarillo oscuro a marrón. Si las semillas se maduran en alta humedad, su color es marrón oscuro.
- Adaptación: Se adapta bien a diferentes suelos pero necesita buen drenaje; pH de 3.8 a seis, adaptada a suelos de baja fertilidad. Crece desde el nivel del mar hasta 1,200 metros, Precipitación de 1,000 a 4,000 milímetros. Tiene alta

tolerancia a sequía, permanece verde y rebrota en sequías prolongadas de seis a siete meses y tolera fuego.

- Establecimiento: Se siembra en líneas, con distancias de 1.5 metros entre surcos y un metros entre plantas. Se puede sembrar en forma directa con dos semillas por sitio a una profundidad uno a dos centímetros, o a través de viveros. Se recomienda hacer viveros si es necesario resembrar. El crecimiento inicial es lento pero puede ser mejorado con fertilización fosforada.
- Manejo: *Cratylia* se puede cortar por primera vez cuatro meses después de la siembra; es tolerante a cortes frecuentes con intervalos de 50 a 90 días, inclusive durante la época seca. Se corta a 30-90 centímetros sobre nivel de suelo; sin embargo, plantas cortadas a ras han rebrotado bien. Tolerancia el pastoreo directo.
- Problemas: El límite de altura es de 1,200 a 1,400 metros sobre el nivel del mar, no tolera inundación y su crecimiento inicial es lento, particularmente en suelos con pH > 5.5.

- Productividad, calidad de suelo y animal: Los rendimientos de Materia Seca son altos oscilando entre dos a cinco toneladas/Materia Seca/hectárea en ocho semanas tanto épocas de lluvia como de sequía. Tiene un valor nutritivo alto, siendo uno de los mejores para arbustivas adaptadas a suelos ácidos e infértiles. La proteína cruda se encuentra de 18 a 30 por ciento y la digestibilidad de 60 – 65 por ciento. Contiene muy pocos componentes anti nutritivos. Tiene buena palatabilidad para bovinos, para ovejas el consumo de *Cratylia* inmadura es bajo. En ensayos se ha encontrado un incremento en leche de 1.1 a 2.2 litros /vaca/día si se usa *Cratylia* como suplemento en vacas de buen genotipo y un alimento basal de baja calidad. *Cratylia* puede reemplazar otros concentrados y suplementos.

Se puede calcular el área de *Cratylia* necesaria para suplementar con base en una producción de 0.6 a un kilogramo de materia verde por planta en 60 a 90 días; con estos niveles de producción y un 40 por ciento en la ración se necesitarían seis a 10 plantas de *Cratylia* por animal / día en la época seca. Es una planta que mejora las condiciones físicas y químicas del suelo.

- Producción de semilla: Se puede cosechar semilla desde el año de establecimiento, aunque esta producción en el primer año es bajo, el rendimiento de semilla está afectada por el tiempo, altura de corte y fertilización con fósforo,

buenos resultados se han encontrado cuando se cortó *Cratylia* a 30 centímetros y fue fertilizado con fósforo al comienzo de la época de lluvias. La producción de semillas empieza desde el comienzo de la época seca durante dos a tres meses; los rendimientos de semilla están entre 500 – 700 kilogramo de hectárea por año. Se necesita almacenar las semillas en condiciones frescas y secas si no se siembra dos a cuatro meses después de la cosecha.

### CUADRO N° I. CARACTERÍSTICAS DE LA FORRAJERA CRATYLIA

<b><i>Cratylia argentea</i> – <i>Cratylia</i></b>	
<b>Familia:</b>	Leguminosa arbustiva
<b>Ciclo vegetativo:</b>	Perenne
<b>Adaptación pH:</b>	3.8 a 6.0
<b>Fertilidad del suelo:</b>	Baja
<b>Drenaje:</b>	Buen drenaje
<b>m.s.n.m.:</b>	0 – 1200 m
<b>Precipitación:</b>	1000 a 4000 mm
<b>Densidad de siembra:</b>	Distancias entre surcos de 1.5 m a 1m entre plantas
<b>Profundidad de siembra:</b>	
<b>Valor nutritivo:</b>	Proteína 18 – 30%, digestibilidad de 60 a 65%
<b>Utilización:</b>	Corte y acarreo, suplemento en sequía, banco de proteína, concentrado, pastoreo, barrera viva, heno y ensilaje

**Forzza, R. (2010)**

### 2.7.2. Leucaena

- Nombres comunes: Leucaena, acacia bella rosa, aroma blanco.
- Nombre científico: Leucaena Leucocephala.
- Cultivares y accesiones avanzadas: **Cunningham** (CIAT 17502); **Cenicafe-Romelia** (CIAT 21888, Colombia); CIAT 17263; cv. **Tarramba**; cv. Perú; cv. Taiwán.
- Usos potenciales: Banco de proteína, leña, corte y acarreo, abono verde, sistemas agroforestales, concentrado para aves, cerdos y bovinos, pastoreo, barreras vivas, rompevientos, ensilaje.
- Descripción: Árbol perenne de tres a 10 metros de altura y raíces pivotantes,
- aunque algunas variedades maderables alcanzan hasta los 20 metros. Hojas compuestas bipinadas de 20 – 40 folíolos lanceolados de siete – 12 milímetros y de color verde oscuro; flores axilares en forma de cabezuelas compuestas de color blanco amarillento; vaina casi aplanada que contiene cuatro a seis semillas de color café oscuro, presenta dehiscencia bastante definida.
- Adaptación: Crece hasta 1800 m.s.n.m y no tolera heladas con temperaturas mayores de 10 grados Centígrados , la temperatura óptima esta en 22 – 30 grados centígrados y precipitación mayor de 750 milímetros. Se adapta a un rango amplio de suelos con pH 5.5 – 8.0 y no tolera suelos ácidos con pH menor de cinco, en donde su desarrollo es muy pobre. Necesita suelos de mediana fertilidad. No tolera sombra ni inundación, pero si tolera sequía, aunque se desfolia en épocas secas prolongadas.

- **Establecimiento:** Se siembra directamente, a través de viveros o por estacas. Si es sembrado en viveros, su trasplante al campo se hace cuando las plántulas tienen una altura de 20 – 50 centímetros y teniendo cuidado en que las raíces no se rompan si han salido de la bolsa y han penetrado al suelo. Se siembra a una distancia de 1.5 metros entre surcos y un metro entre plantas, en potreros cuando se asocia con gramíneas la distancia entre surcos puede ser ampliada, con una tasa de siembra de dos a siete kilogramos por hectárea, a una profundidad de siembra de dos a cinco centímetros y con semilla escarificada. Su crecimiento inicial es lento, por lo tanto es necesario hacer control de malezas y plagas (es muy atacada por hormigas) durante el establecimiento.
- **Manejo:** Se puede cortar de 0.5 a un metro de altura para provocar brotes vigorosos en intervalos de dos a tres meses. Durante el año de establecimiento solo se puede pastorear ligeramente siempre y cuando tenga una altura superior a 1m. Una vez establecido, se recomienda pastoreo cada dos a tres meses hasta un nivel no menor de 40 centímetros. Se desfolia durante períodos secos prolongados por lo tanto, su uso en esta época es limitado. Para evitar efectos negativos de la toxina mimosina se recomienda limitar el suministro de Leucaena en la ración a 30 por ciento. Se maneja bajo pastoreo directo asociado con gramíneas, con las cuales se asocia bien; como banco de proteína para uso estratégico y bajo corte y acarreo como suplemento.
- **Problemas:** Establecimiento lento, por la producción abundante de semilla, Leucaena tiende a formar poblaciones grandes creando problema de malezas en

los cultivos; presencia del tóxico mimosina, susceptibilidad al insecto psyllid y a hormigas.

- Productividad, calidad de suelo y animal: Produce de siete a 25 toneladas de materia seca por hectárea por año, su contenido de proteína cruda oscila de 12 a 25 por ciento y la digestibilidad de 65 – 85 por ciento, tiene alto contenido de vitamina A. Por su alta calidad, en animales que pastorean o consumen *Leucaena* en la dieta, se obtienen ganancias de peso hasta 700 gramos animal por día. La producción de bastante cantidad de madera ha sido un producto adicional valioso en sistemas de pequeños productores, aunque por su baja densidad su calidad no es buena, pero puede ser usada industrialmente para pulpa y energía.
- Producción de semilla: Presenta auto polinización, su producción es muy abundante y tiene un alto porcentaje de dominancia de la semilla en los primeros dos a tres meses. La vaina es alargada y plana de color marrón cuando está madura y presenta dehiscencia; la semilla es aplanada, dura y de color café.

## CUADRO N° II. CARACTERÍSTICAS DE LA LEUCAENA

<i>Leucaena leucocephala</i> – Leucaena	
<b>Familia:</b>	Leguminosa
<b>Ciclo vegetativo:</b>	Perenne
<b>Adaptación pH:</b>	5.2 – 8.0
<b>Fertilidad del suelo:</b>	Media
<b>Drenaje:</b>	Necesita buen drenaje
<b>m.s.n.m.:</b>	0 – 1800 m
<b>Precipitación:</b>	> 750 mm
<b>Densidad de siembra:</b>	1.5 m entre surcos, y 1m entre plantas
<b>Profundidad de siembra:</b>	2 – 5 cm, escarificada
<b>Valor nutritivo:</b>	Proteína 12 – 25 %, digestibilidad 65 – 85 %
<b>Utilización:</b>	Banco de proteína, leña, corte y acarreo, abono verde, sistemas agroforestales, concentrado para aves, cerdos y bovinos, pastoreo, barreras vivas, rompevientos, ensilaje

Forzza, R. (2010)

### 2.7.3. Botón de oro

El género *Tithonia* comprende diez especies, todas originarias de México o Centro América. Una de ellas es *Tithonia diversifolia* el botón de oro. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la zona tropical. Esta especie se distribuye naturalmente desde el sur de México hasta Centroamérica y el norte de Suramérica (Colombia, Ecuador y Venezuela), incluidas las Antillas, y ha sido introducida en Estados Unidos, las islas del Pacífico, Australia, África y Asia. Aunque en algunas

regiones se considera una planta invasora, en otras es un recurso muy apreciado (Nash.1976; citado por Pérez y col., 2009).

Tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo, es además una especie con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento y baja demanda de insumos y manejo para su cultivo. Presenta características nutricionales importantes para su consideración como especie con potencial en alimentación animal, siendo cada vez más generalizado su uso debido a su buen valor nutricional, su rusticidad y a la elevada tasa de producción de biomasa. En Colombia, se utiliza en apicultura (por ser una planta melífera) y alimentación de ganado, conejos, curíes (*Cavia sp.*), ovejas, cabras y cerdos. También se siembra como cerca viva para rodear sitios donde se ubican colmenas y áreas de bosque para protección de fuentes de agua, de hecho es común ver esta planta en linderos de fincas. Se utiliza también como especie ornamental y en parcelas de producción agrícola con alta diversidad para atraer insectos benéficos. En Guatemala se registra entre los 200 y los 2300 metros sobre el nivel del mar, en matorrales húmedos o secos. En Venezuela se encuentra en los estados de Carabobo, Aragua, Portuguesa y Trujillo entre los 300 y 1,700 metros sobre el nivel del mar. En Colombia esta planta crece en diferentes condiciones agroecológicas, desde el nivel del mar hasta 2700 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones que fluctúan entre 800 a 5000 metros sobre el nivel del mar y en diferentes tipos de suelo, tolerando condiciones de acidez y baja fertilidad. Se encuentra creciendo espontánea en zonas perturbadas y a orillas de caminos, ríos y carreteras.

El botón de oro es una planta herbácea muy ramificada que alcanza alturas hasta de cinco metros; se reconoce fácilmente por sus grandes flores amarillas con fuerte olor a miel y por sus hojas simples y alternas, con tres a cinco lóbulos, el central más grande que los otros. El botón de oro tiene un gran valor ecológico como fuente de néctar y otros recursos para la fauna silvestre.

Se propaga fácilmente a partir de estacas de 30 a 50 centímetros de longitud cosechadas del tercio inferior o intermedio de los tallos. Muy rara vez se propaga a partir de semillas y no es fácil obtenerla sexualmente viable. En cierta medida, esta circunstancia es favorable porque impide el comportamiento invasor de la planta. Este sistema permite una propagación rápida del botón de oro a gran escala. Se siembran pequeñas estacas sobre surcos elevados cubiertos con plástico para controlar las malezas y estimular un rápido enraizamiento. Se cosechan fragmentos de tallo con raíces. Si se cortan las estacas con cuidado es posible dejar material suficiente para producir más plántulas por rebrote de los fragmentos que quedan enterrados. Recomendamos que se proteja bien el cultivo para evitar sea consumido por los animales en sus etapas iniciales de crecimiento. Adicionalmente, se debe dar una rotación a los potreros con botón de oro, para de esta forma favorecer el crecimiento de la especie. Sugerimos sembrarla en los linderos entre potreros, asociadas con gramíneas.

Varios trabajos llevados a cabo por investigadores del CIPAV y el grupo de entomología de la Universidad del Valle muestran que el botón de oro es útil como repelente natural contra las hormigas arrieras o cortadoras de hojas (*Atta*

*cephalotes*). En algunas regiones de Colombia, los productores mencionan un efecto repelente del botón del oro contra las garrapatas y moscas hematófagas del ganado.

Como se mencionó anteriormente, el botón de oro es una planta forrajera adecuada para la alimentación de rumiantes principalmente, con un alto nivel de proteína, alta degradabilidad en el rumen, bajo contenido de fibra y niveles aceptables de sustancias anti nutricionales como fenoles y taninos. El follaje de botón de oro es rico en nitrógeno total, buena parte del cual está presente en aminoácidos y, en baja proporción, está ligado a la fibra dietética insoluble.

#### **2.7.4. Morera.**

*Morus alba*, comúnmente morera, es una especie de árbol perteneciente al género *Morus*, familia de las moráceas.

Las hojas de la Morera son muy palatales y digestibles (70-90 por ciento) en los rumiantes. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15- 28 por ciento dependiendo de la variedad (Benavides 1999; citado por Medina 2009)

#### 2.7.4.1. **Características**

Árboles de hasta 15 metros de altura, con ramas jóvenes grisáceas. Hojas con pecíolo de 1.5 a dos centímetros y limbo de cuatro a seis por cuatro a cinco centímetros, más o menos ovado, subagudo, irregularmente dentado o lobado, oblicuamente cordado, delgado, glabro excepto a lo largo de la nerviación, verde claro. Infrutescencias (sorosis) de la longitud de sus pedúnculos (2.5 por un centímetro), blancas o blanco-rosadas, que son las moras; suelen resultar insípidas. Florece en abril; fructifica en mayo (en el hemisferio norte).

#### 2.7.4.2. **Distribución**

Son árboles oriundos de las zonas templadas de Asia central y del Este (China, Manchuria y Corea) y muy cultivado en Asia, Europa y América.

#### 2.7.4.3. **Usos y cultivo**

La especie se cultiva por sus hojas, único alimento de los gusanos de seda, cuyos capullos se utilizan para fabricar seda.

Aparte de su uso como árboles de cultivo se utilizan como ornamentales en jardines, paseos y calles.

### **3. Materiales y Método.**

#### **3.1. Materiales**

##### **3.1.1. Tablas de Madera**

Se utilizaron tablas de madera para dividir los corrales de tal manera que cada animal tuviera su propio corral y así evitar alteraciones del consumo al momento de la toma de datos.

##### **3.1.2. Balanza.**

La balanza se utilizó la primera semana para pesar los cabritos, luego se utilizó para pesar el forraje ofrecido, el mismo que era ofrecido a voluntad así como también se utilizó para medir el rechazo de los forrajes no consumidos.

##### **3.1.3. Comederos y bebederos.**

Los comederos fueron confeccionados en forma de ramoneo guindados dentro del corral con suficiente cantidad de forraje a voluntad. Con bebederos fuera del corral para evitar que la ensuciaran y agua a voluntad.

## **3.2. Métodos.**

### **3.2.1. Características de la zona.**

El experimento se realizó en la comunidad de Cochea, corregimiento de Cochea en el Distrito de David, en la Región Central de la Provincia de Chiriquí se encuentra la Finca Dos Brazos que se sitúa en las coordenadas 8° 36' 0" N, 82° 25' 0.12" W a una Altitud de 308 metros sobre el nivel del mar.

Los suelos son de orden inceptisol, pH ácido, con bajo contenido de calcio, fósforo y Materia orgánica y topografía ondulada, con alta pedregosidad.

### **3.2.2. Manejo Zootécnico.**

Se utilizaron cuatro cabritos en crecimiento de raza Saanen, con 22 kilogramos de peso vivo y siete meses de edad, las cuales se seleccionaron teniendo en cuenta la homogeneidad en cuanto a peso, edad y estado fisiológico, sin antecedentes de consumo de las especies ofertadas. Únicamente eran suplementados con sal mineral. Los mismos se encuentran ubicados en unos cubículos individuales de tres metros cuadrados con piso de madera, con rejilla y suspendidos a una altura de un metro, techados donde se introdujeron las especies a evaluar. Para determinar consumo se ofreció suficiente comida, de tal manera que se conociera lo consumido, por diferencia de lo ofrecido.

Inicialmente, los animales se desparasitaron con ALBENDAZOLES a razón de un mililitro por cada 50 Kilogramos de peso vivo y se les aplicó complejo vitamínico 15 días antes de la fase experimental.

Se le realizó un Hemograma a cada animal previo a la investigación con la finalidad de conocer el estado general de salud del animal. Los animales fueron adaptados a la alimentación en confinamiento durante un periodo de 10 días, después a los cinco días se comenzó a ofertar las especies a estudiar y se procedió a la colecta de datos.

### **3.2.3. Especies Evaluadas.**

Para la alimentación de los cabritos se cuenta con suficiente forraje sembrado tipo arbustiva como *Cratylia* (*Cratylia argétea*), Botón de Oro (*Thitonia diversifolia*), Morera (*Morus alba*) *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*).

La recolección del forraje se realizó en parcelas individuales de un año de establecidas (5x10metros) pertenecientes al banco forrajero del IDIAP, las cuales contenían todas las especies a evaluar podadas cada 50 días a 0,5 metros sobre el nivel del suelo, para así garantizar que todas se encontraban en estado vegetativo.

### **3.2.4. Manejo Alimenticio.**

La investigación consistió en ofrecer a voluntad del animal cuatro forrajeras de crecimiento arbustivo entre ellas el botón de oro, la morera, Cratylia y Leucaena.

Los alimentos que se evaluaron son productos adaptados a la zona y al conocer la preferencia de los cabritos se podrá determinar el balance de las raciones y cuál de ellos se deben sembrar a mayor escala para éste tipo de actividad.

Los forrajes se cortan las ramas largas y se colocan en el corral, de forma guindada (ramoneo) de tal forma que el animal seleccione lo que desee consumir.

Los follajes fueron ofrecidos durante seis horas diariamente (8:00am – 2:00pm) por la misma persona; en las horas siguientes a los animales solo se les ofreció agua a voluntad en los bebederos de cada corral.

Cada cinco días se midió el consumo de cada especie ofertada, determinado mediante la diferencia entre la cantidad de forraje ofrecido y rechazado por los animales.

### **3.2.5. Pesaje de los Cabritos.**

Los animales se pesaron al comienzo de la investigación para saber las condiciones en que se encontraban, Luego se pesó cada vez que se cambiaba de tratamiento para calcular la ganancia de peso que aportaba cada especie forrajera.

### **3.2.6. Análisis Químico de los forrajes.**

El forraje se cortó a cinco centímetros desde el suelo, se colectó en bolsas plásticas con 500 gramos de forraje. Finalizado el proceso de recolección de submuestras, se introdujo el contenido sobre un plástico limpio, guardamos la muestra en bolsa, eliminando todo el aire y cerrándola herméticamente (con nudo) con el fin de eliminar todo el oxígeno posible. Colocamos la bolsa con la muestra y la etiqueta de identificación en otra bolsa, cerrándola debidamente con un nudo.

### **3.2.7. Parámetros a evaluar**

Variables de importancia económicas que se evaluarán en los Cabritos, utilizando forrajes (Botón de Oro, Leucaena, Morera y Cratylia)

- Consumo de Forrajes.
- Ganancia de Peso.
- Conversión Alimenticia.

#### **3.2.7.1. Consumo de Forrajes**

Para determinar el consumo, se suministró los forrajes una vez por día, en la mañana donde se pesaban los forrajes. El sobrante de cada mañana es para obtener por diferencia el consumo diario.

#### **3.2.7.2. Ganancia de Peso**

La ganancia de peso se calculó pesando cada animal al finalizar el tratamiento cada uno duraba 15 días. El pesaje se realizó con los animales en ayuno.

### 3.2.7.3. Conversión Alimenticia.

La conversión alimenticia se calculó al finalizar cada tratamiento mediante la división del consumo de alimento entre la ganancia de peso.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{(Consumo de Alimento Promedio)}}{\text{(Ganancia de Peso Promedio)}}$$

#### 3.2.7.4. Modelo Estadístico.

El modelo estadístico que se utilizó en esta investigación es el Simple Crossover.

COMPLETE BLOCK CROSSOVER DESIGN (o Simple Crossover).

##### **Características**

1. Cada sujeto, que representa un bloque completo, recibe todos los tratamientos en una secuencia al azar. El número requerido de sujetos (o bloques completos) puede ser cualquiera: mínimo dos.
2. Supone que no existe una tendencia esperada en la respuesta de los sujetos en el tiempo. Es decir, la respuesta de un sujeto en el tiempo se espera sea relativamente uniforme, o con dispersiones aleatorias, si no hubiese cambios en el tratamiento.
3. Supone que no existe efecto residual de un tratamiento sobre otro. De haber posibilidad de efectos residuales, exige, por lo tanto, que la aplicación de tratamientos sea lo suficientemente espaciada o debe permitirse al sujeto un intervalo suficiente de descanso entre tratamientos para eliminar los efectos residuales.
4. Supone la no existencia de interacción Sujeto x Tratamiento.
5. Modelo que describe este diseño, suponiendo un sujeto por secuencia de tratamientos.

$$Y_{ij} = \mu + S_i + T_j + E_{ij}$$

**$Y_{ij}$** = respuesta del sujeto al recibir el tratamiento j

**$\mu$** = respuesta media general

**$S_i$** = efecto del sujeto i (aleatorio)

**$T_j$** = efecto del tratamiento j (fijo)

**$E_{ij}$** = error: variación dentro de sujeto

## 4. Resultados y Discusión.

### 4.1. Consumo de Forraje.

**Cuadro N° III. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE FORRAJE EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.**

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Sujeto</b>	3	24.60017500	8.20005833	92.81	0.0107
<b>Tratamiento</b>	1	1.53015000	1.53015000	17.32	0.0432
<b>Error</b>	2	0.17670000	0.08835000		
<b>Total corregido</b>	6	25.93660000			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	consumo Mean
0.993187	4.733078	0.297237	6.280000

El consumo de los forrajes expresados en kilogramos por día en los sujetos y tratamientos presentan diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ); lo que nos permite rechazar la hipótesis nula, es decir que los forrajes que se le ofrecieron a los cabritos si afectan el consumo y la preferencia de los mismos, datos similares fueron encontrado por García, D. (2009), el cual señala que el consumo de Morera es de 7.50 Kg/animal.

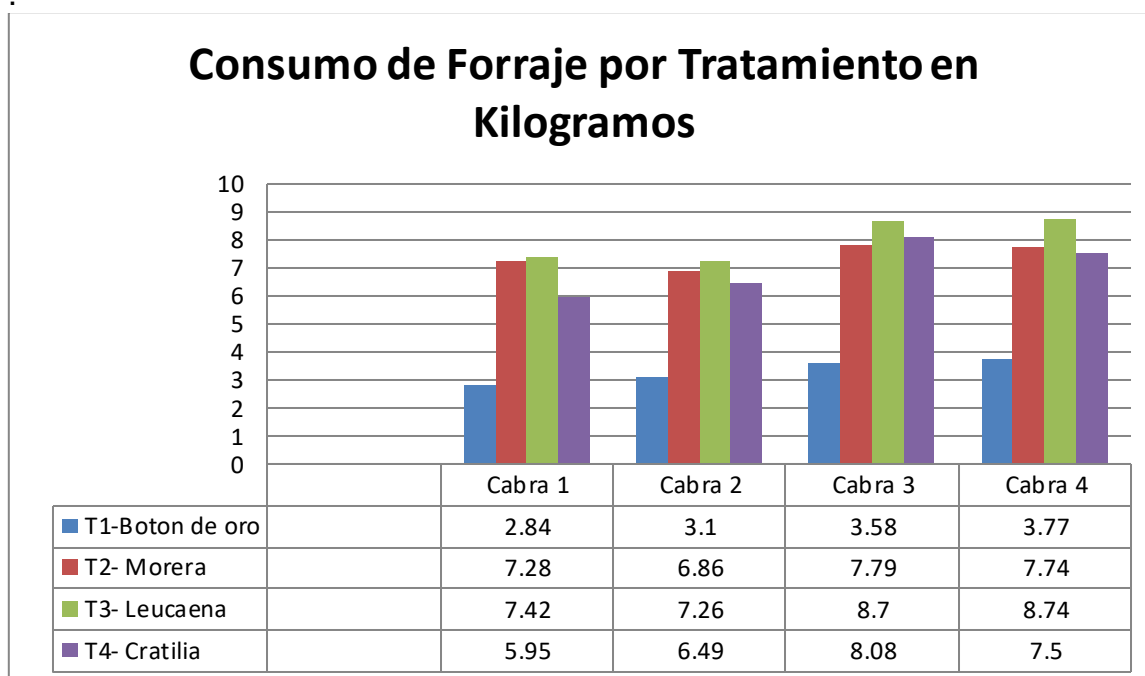
**Cuadro N° IV. CONSUMO PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR SUJETO EXPRESADO EN KILOGRAMOS.**

<b>CONSUMO PROMEDIO EN LOS DIFERENTES UNIDADES</b>				
<b>Sujeto</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Cabra 1</b>	2.84	7.28	7.42	5.95
<b>Cabra 2</b>	3.10	6.86	7.26	6.49
<b>Cabra 3</b>	3.58	7.79	8.70	8.08
<b>Cabra 4</b>	3.77	7.74	8.74	7.50
<b>Total</b>	13.29	29.67	32.12	28.02

T1= Botón de Oro, T2= Morera, T3= Leucaena, T4= Cratylia.

En el cuadro N° IV se puede apreciar que el tratamiento que presentó mayor consumo fue el T3 presentando una media de 8.03 kilogramos ,en orden descendente con respecto al consumo promedio el T2 presento una media de 7.42 kilogramos, el T4 quedo en tercer lugar con una media de 7.01 kilogramos y el T1 obtuvo un menor consumo presentando una media de 3.32 kilogramos.

**Gráfica N°1. CONSUMO DE FORRAJE EN MATERIA SECA POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS SUJETOS.**



La gráfica N°1 muestra la preferencia, demostrada en la prueba de cafetería con cabritos, del follaje de cuatro especies de amplia distribución en el corregimiento de Cochea. En los forrajes más apetecidos se observó una mayor variación numérica del consumo durante el periodo experimental. En las especies medianamente consumidas; así como las que fueron menos aceptadas, no se observaron fluctuaciones durante el ensayo. Estas variaciones en el comportamiento con cada especie evaluada, podrían estar asociadas a la composición química, aspectos organolépticos y de factores fisiológicos intrínsecos en los animales.

## 4.2. Ganancia de Peso

**Cuadro N° V. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrado de la media</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Sujeto</b>	3	1.71083333	0.57027778	0.29	0.8318
<b>Tratamiento</b>	1	18.72666667	18.72666667	9.60	0.0903
<b>Error</b>	2	3.90333333	1.95166667		
<b>Total corregido</b>	6	30.47714286			

<b>R-cuadrado</b>	<b>Var Coef.</b>	<b>Raíz MSE</b>	<b>ganancia Mean</b>
0.871926	2.296113	1.397021	60.84286

La ganancia de peso se expresó en gramos por día en los sujetos y tratamientos no presentan diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ); es decir, los forrajes ofrecidos, no ayudaron a mejorar la ganancia de peso en los animales.

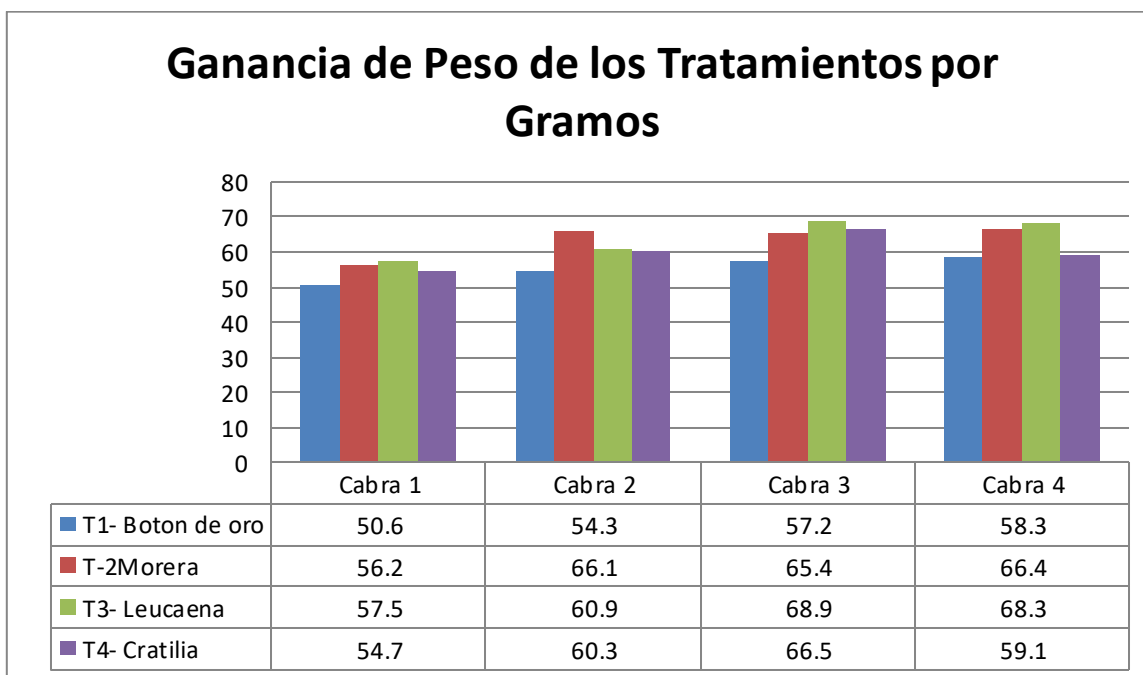
**Cuadro N° VI. GANANCIA DE PESO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR SUJETO EN GRAMOS.**

<b>GANANCIA DE PESO EN LOS DIFERENTES SUJETOS</b>				
<b>Sujeto</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Cabra 1</b>	50.6	56.2	57.5	54.7
<b>Cabra 2</b>	54.3	66.1	60.9	60.3
<b>Cabra 3</b>	57.2	65.4	68.9	66.5
<b>Cabra 4</b>	58.3	66.4	68.3	59.1
<b>Total</b>	55.1	63.52	63.9	60.15

T1= Botón de Oro, T2= Morera, T3= Leucaena, T4= Cratylia.

En el cuadro N° VI se puede apreciar que el tratamiento que presentó mayor ganancia de peso fue el T3 presentando una media de 63.9g, en orden descendente con respecto a la ganancia de peso es el T2 presentando una media de 63.52 g, el T4 quedó en tercer lugar con una media de 60.15 g y el T1 obtuvo una menor ganancia de peso presentando una media de 55.1 g. Los valores obtenidos fueron similares a los reportados por Cattáneo et al., en el 2011.

**Gráfica N°II. GANANCIA DE PESO POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS SUJETOS.**



En la gráfica N° 2 podemos observar como los forrajes ofrecidos no afectan la ganancia de peso en gramos. En el primer periodo los cabritos tuvieron una menor ganancia de peso, la cual pudo ser afectada por la adaptación de las cabras para realizar dicho estudio. Los resultados obtenidos fueron similares a los encontrados por Villar, María en 2011. Que obtuvo valores promedio en la ganancia de peso de 65 gramos.

### 4.3. Conversión Alimenticia.

#### Cuadro N° VII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Sujeto</b>	3	69.87983442	23.29327814	115.68	0.0086
<b>Tratamiento</b>	1	8.06664150	8.06664150	40.06	0.0241
<b>Error</b>	2	0.40270300	0.20135150		
<b>Total corregido</b>	6	77.67013171			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	conversion Mean
0.994815	4.309071	0.448722	10.41343

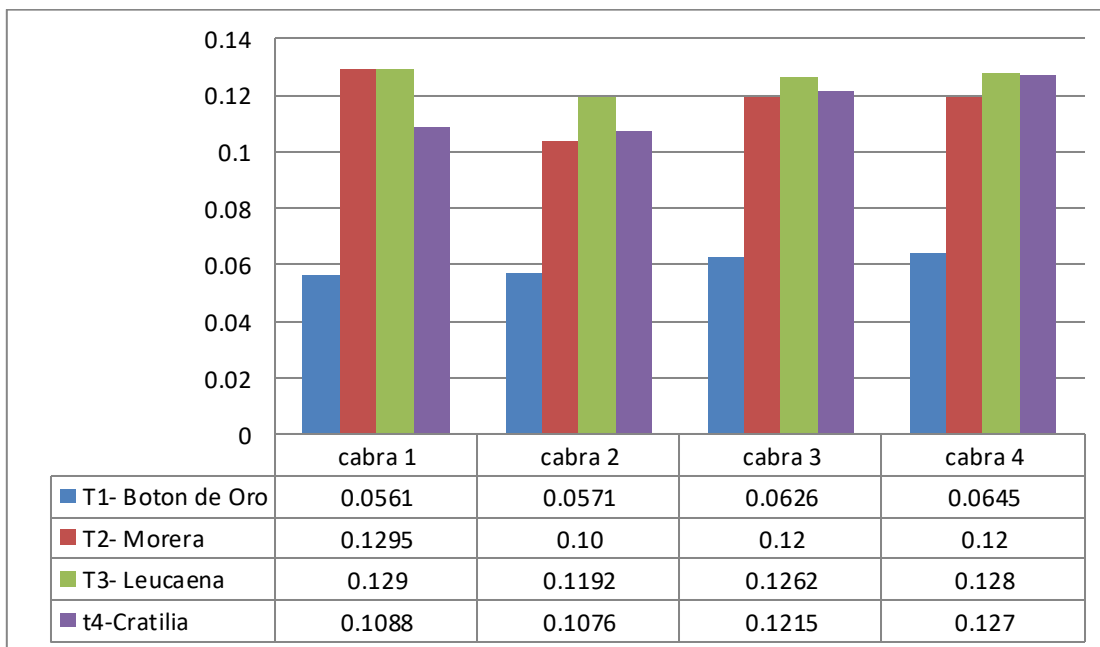
La conversión alimenticia en los sujetos y tratamientos presenta diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ); es decir que existen variación en los forrajes ofrecidos.

**Cuadro N° VIII. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR SUJETO.**

<b>CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS DIFERENTES SUJETOS</b>				
<b>Sujeto</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Cabra 1</b>	0.0561	0.1295	0.1290	0.1088
<b>Cabra 2</b>	0.0571	0.1038	0.1192	0.1076
<b>Cabra 3</b>	0.0626	0.1191	0.1262	0.1215
<b>Cabra 4</b>	0.0645	0.1196	0.1280	0.1270
<b>Total</b>	0.0601	0.1172	0.1256	0.1162

En el cuadro N° VIII se puede apreciar que el tratamiento que presentó mayor conversión alimenticia fue el T3 presentando una media de 0.1256, en orden descendente el T2 presentando una media de 0.1172, el T4 quedó en tercer lugar con una media de 0.1162 y el T1 obtuvo una menor conversión alimenticia presentando una media de 0.0601.

### Gráfica N°III. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS ANIMALES POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS SUJETOS.



En la gráfica N° III podemos observar como la conversión alimenticia aumenta de acuerdo al consumo de forrajes.

#### 4.4. Análisis de laboratorio.

El contenido nutricional de los forrajes puede variar según la edad de corte, la variedad de la planta y las condiciones ambientales que los rodee, por ello se pueden observar diferencias entre los resultados obtenidos en investigaciones realizadas por diversos autores a nivel mundial. Sin embargo en las condiciones de nuestro país se han reportado cifras similares a las obtenidas en esta investigación.

**CUADRO N° IX. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LOS FORRAJES OFRECIDOS**

Fecha de Muestreo	Especie	Bromatología %						FDN%
		MS %	PB%	EM (Mcal/kg)	CZ%	Ca%	P%	
5/8/16	Botón de Oro	17.3	21	1,7	13.43	2.47	1.96	35.3
5/8/16	Leucaena	32	24.75	0,65	8.40	1.89	0.17	27.7
5/8/16	Morera	29.19	19.58	1,63	15.07	1.80	0.14	42.21
5/8/16	Cratylia	31.8	18.3	2,15	5.7	1.61	0.32	49.2

MS=Materia seca, PB= Proteína Bruta, EM= Energía Metabolizable, CZ= Cenizas Ca= Calcio P= fosforo FDN= fibra detergente neutro.

En el Cuadro IX se observa el análisis bromatológico de las especies utilizadas en mismo se realizó en el laboratorio del IDIAP. Según el análisis todas las especies evaluadas pueden ser consideradas como buenas opciones para la suplementación de cabras y otros rumiantes menores en nuestras condiciones tropicales.

#### **4.5. Hemograma.**

Se analizaron muestras tomadas de cuatro caprinos de la raza Saanen, el muestreo se realizó antes de la ofrecer los forrajes a los animales.

Las condiciones de los animales estudiados fueron bastantes rudimentarias: corrales de madera con divisiones internas donde dormían los animales y permanecían durante todo el día.

Se trabajó con animales aparentemente normales, se tomaron temperaturas de los animales, las cuales oscilaban entre 38.1 y 38.7°C al momento de la toma de la muestra, ósea, por las mañana de siete a ocho de la mañana.

#### **4.5.1. Toma de muestra.**

Las muestras se tomaron por la mañana con los animales en ayuno y se realizaron punciones yugulares con agujas calibre 16 y 18.

Se extrajo cinco mililitros de sangre colocadas en tubos con anticoagulante (EDTA).

#### 4.5.2. Resultados de Laboratorio.

### CUADRO N°X. RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO UNO.

Serie	Valores	Unidad	Resultados	Rangos normales
Eritrocitaria	Hto	%	27,3	<b>22-28</b>
	Hb	g/dl	9,0	<b>8-12</b>
	GR	x106 /mm3	15,5	<b>8-18</b>
	VCM	Fl	17,8	<b>16-25</b>
	HCM	Pg	5,9	<b>5,2-8</b>
	CHCM	g/dl	33,1	<b>30-36</b>
Leucocitaria	GB	x103 /mm3	9,0	<b>4-13</b>
	Neutrófilos segmentados	%	44,3	<b>30-48</b>
	Linfocitos	%	54,0	<b>50-70</b>
	Eosinófilos	%	1,1	<b>1-8</b>
	Basófilos	%	0	<b>0-1</b>
	Monocitos	%	0,5	<b>0-4</b>

. Hto= hematocrito, Hb= hemoglobina, GR= Glóbulos Rojos VCM= Volumen Corpuscular Medio, HCM= Hemoglobina Corpuscular Medio, CHCM= Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio GB= Glóbulos Blancos.

## CUADRO N° XI. RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO DOS.

Serie	Valores	Unidad	Resultados	Rangos normales
Eritrocitaria	Hto	%	25,3	<b>22-28</b>
	Hb	g/dl	10	<b>8-12</b>
	GR	x106 /mm <sup>3</sup>	14,6	<b>8-18</b>
	VCM	Fl	17,5	<b>16-25</b>
	HCM	Pg	5,3	<b>5,2-8</b>
	CHCM	g/dl	35,2	<b>30-36</b>
Leucocitaria	GB	x103 /mm <sup>3</sup>	8,5	<b>4-13</b>
	Neutrófilos segmentados	%	40,3	<b>30-48</b>
	Linfocitos	%	52,0	<b>50-70</b>
	Eosinófilos	%	2,3	<b>1-8</b>
	Basófilos	%	0	<b>0-1</b>
	Monocitos	%	1	<b>0-4</b>

Hto= hematocrito, Hb= hemoglobina, GR= Glóbulos Rojos VCM= Volumen Corpuscular Medio, HCM= Hemoglobina Corpuscular Medio, CHCM= Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio GB= Glóbulos Blancos.

## CUADRO N° XII. RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO TRES.

Serie	Valores	Unidad	Resultados	Rangos normales
Eritrocitaria	Hto	%	23,1	<b>22-28</b>
	Hb	g/dl	11,7	<b>8-12</b>
	GR	x106 /mm3	10,5	<b>8-18</b>
	VCM	Fl	17,0	<b>16-25</b>
	HCM	Pg	6,7	<b>5,2-8</b>
	CHCM	g/dl	30,2	<b>30-36</b>
Leucocitaria	GB	x103 /mm3	9,0	<b>4-13</b>
	Neutrófilos segmentados	%	45,3	<b>30-48</b>
	Linfocitos	%	51,0	<b>50-70</b>
	Eosinófilos	%	2	<b>1-8</b>
	Basófilos	%	0	<b>0-1</b>
	Monocitos	%	1,5	<b>0-4</b>

Hto= hematocrito, Hb= hemoglobina, GR= Glóbulos Rojos VCM= Volumen Corpuscular Medio, HCM= Hemoglobina Corpuscular Medio, CHCM= Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio GB= Glóbulos Blancos.

## CUADRO N° XIII. RESULTADO DEL HEMOGRAMA PARA EL CABRITO CUATRO.

Serie	Valores	Unidad	Resultados	Rangos normales
Eritrocitaria	Hto	%	26,4	<b>22-28</b>
	Hb	g/dl	9,1	<b>8-12</b>
	GR	x106 /mm <sup>3</sup>	16,8	<b>8-18</b>
	VCM	Fl	22,3	<b>16-25</b>
	HCM	Pg	5,2	<b>5,2-8</b>
	CHCM	g/dl	33,0	<b>30-36</b>
Leucocitaria	GB	x103 /mm <sup>3</sup>	7,9	<b>4-13</b>
	Neutrófilos segmentados	%	35,8	<b>30-48</b>
	Linfocitos	%	58,5	<b>50-70</b>
	Eosinófilos	%	1,6	<b>1-8</b>
	Basófilos	%	0	<b>0-1</b>
	Monocitos	%	0,5	<b>0-4</b>

. Hto= hematocrito, Hb= hemoglobina, GR= Glóbulos Rojos VCM= Volumen Corpuscular Medio, HCM= Hemoglobina Corpuscular Medio, CHCM= Concentración de Hemoglobina Corpuscular Medio GB= Glóbulos Blancos.

En los hemogramas se observó que no existen enfermedades que puedan afectar el consumo de forraje en los animales estudiados.

Como se observa en el los resultados de Hemograma los valores obtenidos en el análisis de laboratorio son similares al camparlo con los valores normales de referencia hematológica para cabras reportados por The Merck Veterinay Manual (2011). Al Respecto (Arraga 1991; citado por Medina y Col., 2009) reporta promedios hematológicos, similares con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

## 5. Conclusiones

Con el cumplimiento de cada objetivo de esta investigación, podemos manifestar las siguientes conclusiones

Evaluando el consumo de forraje en los distintos tratamientos donde la preferencia de la especie caprina afecto directamente el consumo, dando así que el consumo no fue igual en cada uno de los animales tratados. Siendo la Leucaena la que obtuvo mejor aceptación dentro de Los cabritos, el consumo de la Morera fue regular igual que la Cratylia y el Botón de Oro de menor aceptabilidad. Estos resultados encontrados nos llevan a aceptar la Hipótesis Alternativa que nos indica que si existen diferencias en el consumo y preferencia de los forrajes que se ofrecieron.

Durante el periodo de investigación las ganancias de peso de cada animal no dependió de factores como la preferencia y el consumo de los forrajes; por consiguiente los animales que consumieron más ganaron más peso pero los animales que consumieron poco también tuvieron una buena ganancia de peso. Existiendo así muy poca variaciones en la ganancia de peso de los forrajes que se les ofrecieron a los animales de este modo se acepta la hipótesis nula.

La Conversión alimenticia por animal está estrechamente relacionada con el consumo ya que se encontraron animales que consumieron más para tener una alta conversión pero a su vez se obtuvo animales que consumieron menos pero su conversión fue mejor en cuanto a la cantidad de forrajes que consumieron. Esto es indicativo que al comparar el consumo de los forrajes ofrecidos con la conversión alimenticia nos refleja variaciones en la misma lo cual nos lleva a aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula.

## 6. Recomendaciones

- ✓ Considerar las especies evaluadas como buenas opciones para la suplementación de los caprinos.
- ✓ Investigar más sobre las preferencias alimenticias de los caprinos.
- ✓ Llevar un control periódico de aplicación de vitaminas y desparasitantes para evitar que parásitos comprometan el consumo de forrajes.
- ✓ Colocar comederos de buen tamaño ya que si las cabras están en grupos estas puedan comer simultáneamente y evitar una excesiva competencia por la comida.
- ✓ Evitar los cambios bruscos en la composición o cantidad de la comida, ya que si no se tiene una previa adaptación puede verse comprometido el consumo y como consecuencia una baja en el peso
- ✓ Colocar agua de tal manera que el animal la tenga a voluntad y esta sea de buena calidad.

## 7. Referencias Bibliográficas

**A. M. NICOL (2003).** Alimentación de los Rumiantes Domésticos. Pág. 106.

**AGRONUEVA LEÓN (2014).** Sistema de producción semi intensiva (En Línea).

Disponible en:

[http://agronuevoleon.gob.mx/oeidruss/ESTUDIOS\\_E\\_INVESTIGACIONES/GANADERIA/manuales%20caprino/manual4.PDF](http://agronuevoleon.gob.mx/oeidruss/ESTUDIOS_E_INVESTIGACIONES/GANADERIA/manuales%20caprino/manual4.PDF)

**BENAVIDES, J. (1999).** Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería (En Línea). Consultado el 7 de Julio de 2016.

Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/AGROFOR1/bnvdes23.htm>

**BORGES, G. (2009).** Potencial forrajero de especies leguminosas arbóreas y arbustivas en el bosque seco tropical para Caprinos (En Línea). Consultado el 10

de Julio de 2016. Disponible en: <https://www.engormix.com/MA-ovinos/articulos/potencial-forrajero-especies-leguminosas-t2380/141-p0.htm>

**BOTANICAL (2015).** Morus Alba (En Línea). Consultado el 11 de Julio de 2016.

Disponible en: <http://www.botanical-online.com/moral.htm#>

**CATTÁNEO ET AL., (2011).** Manual de producción Caprina (En Línea).

Consultado el 12 de febrero de 2017. Disponible en:

<https://ppryc.files.wordpress.com/2011/04/capitulo-5.pdf>

**GARCÍA, D. (2009).** Evaluación integral de recursos forrajeros para rumiantes en el estado Trujillo, Venezuela (En Línea). Consultado el 12 de febrero del 2017. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-78182009000400006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000400006)

**GONZÁLEZ, E. (2001).** Efecto de diferentes niveles de morera en el consumo y el crecimiento de cabritas destetadas (En Línea). Consultado el 10 de Julio de 2016. Disponible en: <http://payfo.ihatuey.cu/index.php/pasto/article/view/893/1395>

**GONZÁLEZ, M. (2013).** Generalidades del botón de Oro (En Línea). Consultado el 10 de Julio de 2016. Disponible en: <http://abc.finkeros.com/boton-de-oro/>

**MEDINA Y COL. (2009).** Composición química, metabolitos secundarios, valor nutritivo y aceptabilidad relativa de diez árboles forrajeros. Zootecnia Trop., 24: 233-250.

**MIDA 2013.** Proyecto para la Producción OVINO-CAPRINO en la Provincia de Chiriquí, (En Línea). Consultado el 6 de septiembre de 2016. Disponible en: [http://siproy.mef.gob.pa/tab/3715\\_2007\\_23635\\_PAT%20PROYECTO%20MEJORAMIENTO%20DE%20CABRA-2015.doc](http://siproy.mef.gob.pa/tab/3715_2007_23635_PAT%20PROYECTO%20MEJORAMIENTO%20DE%20CABRA-2015.doc)

**PERULACTEA (2011).** Instalaciones para Cría semi - Intensiva de Cabras (En Línea). Consultado el 10 de enero del 2017. Disponible en: <http://www.perulactea.com/2011/05/30/instalaciones-para-cria-intensiva-de-cabras/>

**PREMIER, A. (2015).** Valores normales en el hemograma Caprino (En Línea). Consultado el 10 de octubre del 2016. Disponible en: <http://www.andinapremier.com/ovinovet/lista-de-enfermedades/valores-de-laboratorio/>

**SALDAÑA, C.I. 2005.** Caracterización de los sistemas de producción de pequeños rumiantes en Panamá. En: Caracterización de los sistemas de producción de pequeños rumiantes y camélidos suramericanos en Iberoamérica. Ed.: José Solís R. y Víctor Parraguez G. CYTED. México. Pp 204-209.

**SANTANA, O (2015).** Información Universitaria en el campo (En Línea). Consultado el 10 de enero de 2017. Disponible en: <http://omarsanta.blogspot.com/>

**VALLEJO, M; GONZÁLEZ; E. (1994).** Parámetros nutritivos de la Morera. Pastos y forrajes. Pág. 98.

**VILLAR, M (2011).** Engorde de Ovino y Caprino a Corral.

## Anexos



Anexo I. Galera de las Cabras.



Anexo II. Parcela de Botón de oro.



Anexo III. Parcela de Morera.



Anexo IV. Parcela de Leucaena.



Anexo V. Parcela de Cratylia.



Anexo VI. Consumo de los forrajes



Anexo VII. Pesaje del rechazó.