

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CONEJOS NUEVA  
ZELANDA BLANCO (*Oryctolagus cuniculus*), ALIMENTADOS CON COLLA  
BLANCA (*Critoniopsis occidentalis*) Y MEZCLAS FORRAJERAS, EN FASE DE  
CEBA.

WILMER ALVEIRO MORA VALENCIA

WILSON ALIRIO PANTOJA MENA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
PASTO-COLOMBIA  
2012

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CONEJOS NUEVA  
ZELANDA BLANCO (*Oryctolagus cuniculus*), ALIMENTADOS CON COLLA  
BLANCA (*Critoniopsis occidentalis*) Y MEZCLAS FORRAJERAS, EN FASE DE  
CEBA.

WILMER ALVEIRO MORA VALENCIA

WILSON ALIRIO PANTOJA MENA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
ZOOTECNISTA

Presidente  
LESVY RAMOS OBANDO  
Zootecnista, Ing. Producción Acuícola.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
PASTO-COLOMBIA  
2012

**“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son  
responsabilidad exclusiva de los autores”.**

**Artículo 1º del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable  
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**LESVY RAMOS OBANDO. Zoot., Ing. Prod. Acuícola.  
Presidente**

---

**AYDA PAULINA DÁVILA SOLARTE. Zoot., M.Sc.  
Jurado delegado**

---

**HERNÁN OJEDA. Zoot., Esp.  
Jurado**

**San Juan de Pasto, Febrero del 2012**

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

LESVY RAMOS OBANDO	Zoot., Ing. Producción Acuícola.
AYDA PAULINA DÁVILA SOLARTE	Zoot., M.Sc.
HERNÁN OJEDA JURADO	Zoot., Esp.
LUIS ALFONSO SOLARTE PORTILLA	Zoot. Esp.
EFRÉN INSUASTY SANTACRUZ	Zoot. Esp.
OSCAR FERNANDO BENAVIDES	Zoot. Esp.
SANDRA ESPINOSA NARVÁEZ	Ing. Producción Acuícola., Esp.

La Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia de la Universidad de Nariño, Granja experimental Botana.

Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme dado la fuerza y la constancia de terminar este trabajo con éxito.

A mi madre Inés Valencia por ser mi punto de apoyo y siempre estar a mi lado en las buenas y en las malas.

A mi padre, Bernardo Mora por enseñarme a ser perseverante y una persona mejor cada día.

A mis hermanas Erika y Ángela, por siempre estar allí cuando las necesito y darme las palabras exactas en los momentos precisos.

A mi abuelo Jorge Mora, que aunque no estés acompañándome, sé que estarás orgulloso de mí y desde allá me seguirás bendiciendo.

A mis profesores, que más que profesores fueron mis amigos, gracias por brindarme sus consejos y todo su conocimiento.

A mis amigos y compañeros, por que pase lo que pase siempre estaban ahí.

A Wilson Pantoja, porque la valía de tu amistad y tus palabras nunca tendrán precio.

**WILMER ALVEIRO MORA VALENCIA**

## **DEDICATORIA**

A Dios todo poderoso, el guía espiritual en mi diario vivir.

A mis Padres Julio Alirio Pantoja y Rosa Clemencia Mena por su esfuerzo incondicional, optimismo y constante apoyo, como también por inculcar principios y valores para hacer de mi un profesional integro.

A mi hermana Milvia Luceny por sus buenos deseos y por ser la cómplice de mis sueños.

A mi primo Cesar Adrian Guerrero Mena, por su inmenso deseo por ver culminadas mis metas y aunque Dios no permitió que este conmigo en estos momentos el desde el cielo se va a alegrar por este triunfo.

A mi compañero de tesis Wilmer Mora Valencia que más que un compañero es y será siempre un amigo incondicional.

A mis profesores por ser los escultores de mí mismo.

A mis familiares, amigos y compañeros que de una u otra manera siempre estuvieron allí dándome sus mejores deseos por verme realizado profesionalmente.

**WILSON ALIRIO PANTOJA MENA**

## RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el plantel cunícola de la Granja Experimental Botana, perteneciente a la Universidad de Nariño, ubicado en el corregimiento de Catambuco, a 7 Km de la ciudad de San Juan de Pasto, a una altitud de 2.820 msnm, una temperatura entre 10°C a 12°C y una precipitación anual de 694 mm<sup>1</sup>.

Para este fin se emplearon 24 machos en la fase final de levante, de raza nueva Zelanda blanco con un peso entre 1300 y 1800g, los cuales permanecieron en la fase de evaluación por un periodo de 55 días, donde se realizó un periodo de acostumbamiento de 15 días y se dividieron en 4 tratamientos experimentales, con 6 réplicas; considerando un conejo como unidad experimental. Los tratamientos se distribuyeron de la siguiente manera:

T<sub>0</sub> = 100% pasto Aubade (*Lolium sp*)

T<sub>1</sub> = 50% pasto Aubade (*Lolium sp*) + 50% de colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*)

T<sub>2</sub> = 50% pasto trébol rojo (*Trifolium Pratense*) + 50%de colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*)

T<sub>3</sub> = 100 % colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*)

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con análisis de varianza, covarianza y prueba de Duncan, donde se analizó y relacionó las variables: Consumo de alimento, Ganancia de peso y Conversión alimenticia, los datos obtenidos se analizaron con el paquete estadístico SAS.

Los resultados obtenidos en esta investigación suministraron importante información con el fin de reducir costos mediante la implementación de Colla Blanca (*Critoniopsis occidentalis*) como alternativa en alimentación animal.

El mayor consumo de materia seca se obtuvo en el T0 (92,56 g MS/día), seguido de T1 y T2 con 79,82 y 75,5 g MS/día respectivamente y el menor fue para el T3 con 27,51 g MS/día.

---

<sup>1</sup> IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2005. Datos meteorológicos. Pasto, Estación Meteorológica Botana.



En cuanto a ganancia de peso el mejor tratamiento fue el T2 (13,71 g/día), seguido de T1 y T0 con 8,27 y 6,19 g/día respectivamente y la menor ganancia fue para el T3 con 3,47 g/día.

La conversión alimenticia más eficiente se presentó en el tratamiento T2 con 5.63, seguido del tratamiento T1 con 9,71.

Con respecto a la mortalidad, el tratamiento que no presentó mortalidad fue el T2, los tratamientos T0 y T1 presentaron una mortalidad de 16,87% y el T3 una mortalidad del 50%.

## ABSTRACT

This research was conducted at the rabbit production of Botana Experimental Farm, belonging to the Universidad de Nariño, located in the village of Catambuco, 7 km from the city of San Juan de Pasto, at an altitude of 2,820 m, a temperature between 10 °C to 12 °C and annual rainfall of 694 mm.

For this purpose we used 24 males in the final stage of lift, New Zealand White breed weighing between 1300 and 1800g, which remained in the evaluation phase for a period of 55 days, which undertook a period of adaptation of 15 days and were divided into 4 experimental treatments with 6 replicates, considering a rabbit as an experimental unit. The treatments were distributed as follows:

T0 = 100% Aubade grass (*Lolium sp*)

T1 = 50% Aubade grass (*Lolium sp*) + 50% of white Colla (*Critoniopsis occidentalis*)

T2 = 50% grass red clover (*Trifolium pratense*) + 50% of white Colla (*Critoniopsis occidentalis*)

T3 = 100% white Colla (*Critoniopsis occidentalis*)

We used a completely randomized design (CRD) with analysis of variance, covariance and Duncan's test, which analyzed and related variables: Feed intake, weight gain and feed conversion, data were analyzed using the statistical package SAS.

The results obtained in this study provided important information in order to reduce costs by implementing White Colla (*Critoniopsis occidentalis*) as an alternative feed.

The highest dry matter intake was obtained in T0 (92.56 g DM / day), followed by T1 and T2 with 79.82 and 75.5 g DM / day, respectively, and the lowest was for T3 27.51 g MS / day.

As for weight gain the best treatment was T2 (13.71 g / day), followed by T1 and T0 with 8.27 and 6.19 g / day respectively and the lowest gain was 3.47 for T3 g / day.

Most efficient feed conversion was made in the treatment T2 with 5.63, followed by treatment with 9.71 T1.

With respect to mortality, the treatment showed no mortality was T2, T0 and T1 showed a mortality of 16.87% and T3 50% mortality.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	20
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	22
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4. MARCO TEÓRICO	25
4.1 GENERALIDADES DEL CONEJO ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	25
4.1.1 Origen y distribución	25
4.1.2 Clasificación zoológica del conejo	26
4.1.3 Razas	27
4.1.3.1 Raza productoras de carne	28
4.1.3.2 Raza nueva zelanda blanco	28
4.2 FISIOLOGÍA DIGESTIVA DEL CONEJO	29
4.2.1 Cecotrofia	30
4.3 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	30
4.3.1 Requerimientos nutricionales	31
4.3.1.1 Proteínas y aminoácidos	32
4.3.1.2 Necesidades de energía	33
4.3.1.3 Necesidades de fibra	33
4.3.1.4 Necesidades de minerales	34
4.3.1.5 Necesidades de vitaminas	35

4.3.1.6	Necesidades de grasa	36
4.3.1.7	Necesidades de agua	36
4.3.2	Consumo	37
4.4	FORRAJES UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DEL CONEJO	39
4.4.1	Generalidades del pasto aubade ( <i>Lolium sp</i> )	39
4.4.2	Generalidades de trébol rojo ( <i>Trifolium Pratense</i> )	41
4.4.3	Forrajes no convencionales	42
4.4.3.1	Generalidades de colla blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> )	43
4.4.3.1.1	Clasificación botánica	43
4.4.3.1.2	Generalidades de familia <i>Asterasea</i>	43
4.4.3.1.3	Generales sobre el género <i>Criptoniasis</i>	44
4.4.3.1.4	Morfología de Colla Blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> )	44
4.4.3.1.5	Distribución Geográfica, Propagación y Usos.	44
4.5	Factores antinutricionales	44
4.5.1	Taninos	45
4.5.2	Saponinas	45
4.5.3	Alcaloides	46
4.5.4	Nitrógeno No Proteico	46
5.	DISEÑO METODOLÓGICO	47
5.1	Materiales y Métodos	47
5.1.1	Localización	47
5.1.2	Unidad Experimental	47

5.1.3	Instalaciones y Equipos	47
5.1.4	Sanidad	48
5.1.5	Alimentación	48
5.1.6	Tratamientos	48
5.2	Diseño Experimental y Análisis Estadístico	49
5.2.1	Planteamiento de Hipótesis	50
6.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	51
6.1	ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LOS FORRAJES COLLA BLANCA ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> ), AUBADE ( <i>Lolium sp</i> ) Y TRÉBOL ROJO ( <i>Trifolium pretense</i> )	51
6.2	METABOLITOS SECUNDARIOS PRESENTES EN COLLA BLANCA ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> ), AUBADE ( <i>Lolium sp</i> ) y TRÉBOL ROJO ( <i>Trifolium pretense</i> )	54
6.3	CONSUMO DE MATERIA SECA	56
6.4	GANANCIA DE PESO	60
6.5	APORTE NUTRICIONAL DE TRATAMIENTOS	61
6.6	CONVERSIÓN ALIMENTICIA	63
6.7	MORTALIDAD	64
6.8	ANÁLISIS PARCIAL DE COSTOS	64
6.9	RENTABILIDAD DE LOS TRATAMIENTOS	66
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
7.1	CONCLUSIONES	67
7.2	RECOMENDACIONES	67
	BIBLIOGRAFÍA	68

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág</b>
Tabla 1. Requerimiento nutricional de conejos en etapas de mantenimiento y engorde.	32
Tabla 2. Consumo de materia seca de <i>Trichanthera gigantea</i> en conejos de engorde.	38
Tabla 3. Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de conejos alimentados con niveles crecientes de leucaena.	38
Tabla 4. Dietas experimentales.	49

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág</b>
Cuadro 1. Clasificación zoológica del conejo	26
Cuadro 2. Clasificación botánica de pasto aubade.	39
Cuadro 3. Composición bromatologica de pasto aubade.	40
Cuadro 4. Composición nutricional Colla Blanca, Raigrás y Trébol Rojo.	51
Cuadro 5. Resultados obtenidos de metabolitos secundarios en colla blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> ), aubade ( <i>Lolium sp</i> ) y trébol rojo ( <i>Trifolium pretense</i> ).	55
Cuadro 6. Análisis parcial de costos por tratamientos.	65

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
Figura 1. Consumo de MS en fase experimental.	56
Figura 2. Comportamiento de consumo de forrajes.	59
Figura 3. Comportamiento de consumo en fase experimental.	59
Figura 4. Ganancia de peso diaria en fase experimental.	60
Figura 5. Aporte proteína en tratamientos.	62
Figura 6. Aporte de energía en tratamientos.	62
Figura 7. Conversión alimenticia en fase experimental.	64
Figura 8. Mortalidad en fase experimental.	64



## LISTA DE ANEXOS

		Pág
Anexo A.	Análisis de varianza para consumo de materia seca en fase de ceba.	78
Anexo B.	Análisis de varianza para ganancia de peso en fase de ceba	79
Anexo C.	Análisis de varianza para conversión alimenticia en fase de ceba.	79
Anexo D.	Prueba del rango múltiple de Duncan para Ganancia de peso día, Conversión Alimenticia, y Consumo	79
Anexo E.	Aporte nutricional según el consumo real de MS.	79
Anexo F.	Análisis químico proximal del pasto aubade ( <i>Lolium sp</i> ).	81
Anexo G.	Análisis químico proximal de trébol rojo ( <i>Trifolium pretense</i> )..	82
Anexo H.	Análisis químico proximal de colla blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> ).	83
Anexo I.	Análisis de metabolitos secundarios pasto aubade ( <i>Lolium sp</i> ).	84
Anexo J.	Análisis de metabolitos secundarios de forraje trébol rojo ( <i>Trifolium pretense</i> ).	85
Anexo K.	Análisis de metabolitos secundarios de colla blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> ).	86
Anexo L.	Recopilación fotográfica del periodo experimental.	87

## GLOSARIO

**COLLA BLANCA:** árbol de la familia *Asteraceae*, que alcanza una altura de 4 a 5 m, de follaje verde mate, flores amarillas y vainas de color pardo.

**ALIMENTO:** cualquier material, generalmente de origen vegetal o animal, que contiene los nutrimentos esenciales.

**DIETA:** mezcla de alimentos que se suministra según un programa continuo o prescrito; una dieta balanceada suministra todos los nutrimentos necesarios para mantener una salud normal y las funciones productivas.

**REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES:** son las necesidades nutritivas de los seres vivos para cumplir con su normal desarrollo, crecimiento, reposición de tejidos y conservación.

**PALATABILIDAD:** Conjunto de características organolépticas de un alimento, independientemente de su valor nutritivo, que hacen que para un determinado individuo dicho alimento sea más o menos placentero.

**CECOTROFIA:** es proceso de re digestión de los alimentos característico de conejos, liebres y cobayos; que ingieren las heces blandas, aportando a su dieta vitaminas del complejo B, minerales y 15% de proteína.

**METABOLITOS SECUNDARIOS:** compuestos químicos sintetizados por las plantas que cumplen funciones no esenciales en ellas, donde solo intervienen en las interacciones ecológicas entre la planta y su ambiente.

**TANINOS:** sustancias fenólicas, astringentes que se encuentran en gran número de productos vegetales, que pueden afectar negativamente la ingestión de alimentos.

**ESTEROIDES:** son glucósidos vegetales que tienen una actividad estrogénica, los síntomas incluyen descenso de la fertilidad, feminización de los machos, aumento del tamaño de los pezones, ciclo estral irregular.

## INTRODUCCIÓN

En nuestra región el conejo representa una fuente valiosa de proteína animal, donde gracias a su capacidad herbívora puede ser alimentado con una gran variedad de forrajes nativos, siendo esta una alternativa viable para promover una producción sostenible, que sea más rentable y no compita con la alimentación humana.

La industria cunícula nacional se ha incrementado debido a la gran aceptación que ha tenido en el mercado la carne de conejo, por su gran palatabilidad, ternura, bajo contenido de colesterol y porque representa la obtención de proteína animal con un costo aceptable<sup>2</sup>.

La cría de conejos brindan la posibilidad de mejorar la seguridad alimentaria de familias tanto rurales como urbanas, ya que esta práctica se define como una actividad relativamente simple que puede producir ingresos y contribuir a mejorar la dieta familiar, además de no tener costos elevados y una mínima utilización de mano de obra<sup>3</sup>.

La búsqueda de nuevas formas de producción animal adecuadas a condiciones locales en países tropicales, ha sido tema de interés desde hace varios años. Sin embargo, los esquemas de alimentación de animales monogástricos tradicionalmente se han basado en el uso de ingredientes dietéticos de origen vegetal, fundamentalmente suplementos a base de soya y cereales, cultivos que pueden ser superados desde el punto de vista agronómico por otros mejor adaptados al medio y que no son requeridos para la alimentación humana. Esta situación ha estimulado la exploración de nuevas materias primas alimenticias, con la finalidad de generar patrones de producción ajustados a la realidad social y económica del entorno en que se encuentran<sup>4</sup>.

La utilización del componente arbóreo como recurso forrajero se considera una estrategia válida en los sistemas de producción sostenibles. La tendencia actual de utilizar forrajes de origen arbustivo y arbóreo es estimulada por los incrementos de los precios de los granos de cereales y oleaginosas a nivel

---

<sup>2</sup> BARRERA, N y AVILEZ, P. Uso de la harina de semilla de *Cajanus cajan* (*guandul*) como sustituto parcial de raciones para conejos de levante-ceba.[Online] Sincelejo. Tesis Zootecnista. Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2001. Consultado [6 Julio 2010]. <URL: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesisbarera?codigo=2700>>.

<sup>3</sup> SÁNCHEZ C. Crianza y comercialización de conejos. Ed Ripalme. Perú. 2002

<sup>4</sup> NIEVES, D., LÓPEZ, D. y CADENAS, D. Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación con *Trichanthera gigantea*. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología. 2001 Volumen especial: 60-66.

mundial, realidad que causa mayores costos de producción animal y preocupación por el uso de recursos que deben ser destinados a la alimentación humana<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> NIEVES, D., SILVA, B., Terán, O. y González, C. 2002a. Aceptabilidad de dietas con inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi* en conejos de engorde. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. 19-22 de Junio de. La Habana, Cuba.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La alimentación de pequeños monogástricos como el conejo se ha basado en mezclas de forrajes verdes y suplementos comerciales, donde su alto precio ha llevado a una disminución en la rentabilidad de la producción, estimulando así la búsqueda de nuevas opciones, donde los forrajes nativos pueden representar una buena alternativa para la disminución de costos.

El conejo es una especie herbívora que puede aprovechar de manera muy eficaz el material vegetativo, debido a sus características fisiológicas y hábitos alimentarios que permiten incluir en su dieta una gran variedad de productos y subproductos alimentarios, así como nuevas variedades de follajes de árboles y arbustos que se han utilizado con éxito en otras especies de animales<sup>6</sup>.

Es necesario desarrollar de estrategias alimenticias para conejos con base en recursos disponibles en el trópico. La utilización de follajes arbóreos puede contribuir a mejorar la alimentación de esta especie y con la preservación del medio a través de la prestación servicios ambientales, en concordancia con una adecuada utilización de los recursos disponibles para promover la sostenibilidad de estos sistemas de producción.<sup>7</sup>

En la búsqueda de incrementar su eficiencia productiva, la cunicultura ha recurrido a la utilización de alimentos de alto valor, donde los altos costos de los suplementos comerciales, motivan a la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad<sup>8</sup>.

Para la mayoría de las especies arbustivas y arbóreas no se conoce una información sobre el valor real como alimento para monogástricos, aunque su contribución a la producción puede ser importante. La falta de conocimiento del valor nutritivo de la mayoría de estas plantas estimula la evaluación desde el punto de vista nutricional<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> DIHIGO, L. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. Consideraciones fisiológicas. Instituto de Ciencia Animal. Cuba, 2005. [Disponible en internet]. <URL:[http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/VIII\\_encuentro/luise.htm](http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/VIII_encuentro/luise.htm)>.

<sup>7</sup> NIEVES, *et al*, Digestibilidad de Nutrientes en Follaje de Árnica (*tithonia diversifolia*) en Conejos de Engorde, Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 14, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 309- 314 Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

<sup>8</sup> DIAZ, M y MOSQUERA, H. Efecto de la hoja de calabaza (*cucúrbita pepo*) en mezcla con pasto Aubade y maíz en levante de conejos (*Oryctolagus Cuniculus*). Universidad de Nariño. Pasto. 2002. p. 3

<sup>9</sup> NIEVES, D et al, Op. citp. P 65.

## 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La alimentación en la industria cunícula con materias primas no convencionales es un campo relativamente nuevo para los productores y en muchos casos, esta es la estrategia más adecuada para disminuir los costos de producción, lo que alienta a la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la cunicultura; ya que lastimosamente en el afán de incrementar su eficiencia productiva se ha recurrido a la utilización de suplementos de alto valor, estimados en un 50 a 70% del total de producción.<sup>10</sup>

En Nariño, se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor biológico que no son utilizadas. La alta disponibilidad de plantas probadas o potencialmente útiles para conejos, sustenta la posibilidad de incluirlas en mezclas dietéticas balanceadas preparadas en la granja, para aprovechar la capacidad herbívora de esta especie, y teniendo en cuenta que en Nariño poseemos una gran variedad de plantas con un alto potencial forrajero, nos planteamos la siguiente pregunta:

**¿La colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) con mezclas forrajeras tendrá efecto sobre el comportamiento productivo de conejos nueva Zelanda blanco (*Oryctolagus cuniculus*) en fase de ceba.**

---

<sup>10</sup> DIAZ, M. y MOSQUERA, H. Efecto de la hoja de calabaza (*cucúrbita pepo*) en mezcla con pasto Aubade y maíz en levante de conejos (*Oryctolagus Cuniculus*). Universidad de Nariño. Pasto. 2002.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento productivo de conejos Nueva Zelanda Blanco (*Oryctolagus cuniculus*), alimentados con colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) y mezclas forrajeras en la fase de ceba.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el análisis químico nutricional de los forrajes Aubade (*Lolium sp*), colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) y trébol rojo (*Trifolium Pratense*).
- Estimar el consumo de las diferentes dietas a suministrar
- Determinar la ganancia de peso, la conversión alimenticia en los diferentes tratamientos.
- Realizar un análisis de costos, en los tratamientos realizados.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 GENERALIDADES DEL CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*)

El conejo es un mamífero roedor que en libertad se alimenta exclusivamente de hierbas y granos. Como otros animales herbívoros tiene la facultad de utilizar las fibras vegetales y residuos de cosecha y de la cocina, transformándolos en productos valiosos como la carne. Existen diferentes razas que pueden producir carne, piel o pelo<sup>11</sup>.

**4.1.1 Origen y distribución.** Según Boylan el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) pertenece al orden de los lagomorfos, que aparecieron hace más de 50 millones de años, en la era cenozoica, distribuyéndose a lo largo del planeta<sup>12</sup>.

Aunque no se domesticó hasta épocas muy recientes. Se supone que emigró desde Asia a Europa al comienzo de la Era Terciaria, quizás siguiendo la misma ruta que el hombre; más tarde, al llegar los períodos de glaciación y no soportar las bajas temperaturas predominantes en la Europa Central y Nórdica, se recluyó en la Península Ibérica y Norte de África<sup>13</sup>.

La domesticación de esta especie, se inició a principios del siglo XVIII y en la mitad del siglo se promovieron las distintas razas sobre la base de las diferencias morfológicas que se acentuaban con la cautividad. Actualmente en el mundo se puede encontrar entre 60 o 70 razas distintas, por sus subvariedades según su talla y color<sup>14</sup>.

---

<sup>11</sup> FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Mejorando la Nutrición A través de Huertos y granjas familiares 2000[Online] Roma,. Consultado [6 Julio 2010] <URL:[http:// www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s22.htm](http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s22.htm) >.

<sup>12</sup>BOYLAN, Efrén. El conejo como mascota. [Online]México. Consultado [6 Julio 2010] <URL:[http://www.editorialantartida.com.mx/inicio/productos/aquaguia/aqua\\_2003/mar\\_abr\\_03/paginas/conejos.html](http://www.editorialantartida.com.mx/inicio/productos/aquaguia/aqua_2003/mar_abr_03/paginas/conejos.html)>.

<sup>13</sup>PURSALS, Rafael. Boletín de Cunicultura, [Online]ISSN 1696-6074, Nº 6, 1979, págs. 34-34[6 Julio 2010] <URL: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2868752>>.

<sup>14</sup> FERNANDEZ, Néstor. Origen e historia del conejo. Argentina. [Online]Consultado [6 Julio 2010]. <URL: [http://www.infogranja.com.ar/origen\\_e\\_historia.htm](http://www.infogranja.com.ar/origen_e_historia.htm)>.



#### 4.1.2 Clasificación zoológica del conejo. Robinson asevera que:

Durante mucho tiempo, el conejo fue clasificado, desde el punto de vista taxonómico, dentro del orden de los "rodentia", pero hoy en día los zoólogos consideran los conejos, liebres y algunos animales afines como formando parte del orden propio de los "lagomorpha". Los análisis de sangre han puesto de manifiesto que hay, entre roedores y conejos, una relación menos importante de la que anteriormente se había creído que existía. Los roedores se caracterizan por tener una dentadura que les crece durante toda la vida. Los dientes de los conejos, a diferencia del hombre y como los roedores, son permanentes y no crecen de modo continuo. Otra distinción consiste en la presencia de un hueso llamado "bacillum" en la vaina del pene, en los machos; y que está presente en los roedores, pero no en los lagomorfos.

El orden lagomorfa comprende dos familias, la de los Ootonidos y la de los lepóridos. Los ootonidos comprenden un género y 13 especies; los lepóridos comprenden 9 géneros y aproximadamente 50 especies. Los miembros de la familia de los ootonidos son pequeños animales de madriguera que no se parecen mucho a los conejos. Se les conoce comúnmente como "pikas". Tienen la piel, orejas cortas y sin cola, encontrándose mayormente en asía, aunque algunas especies se encuentran también en Norteamérica<sup>15</sup>.

Morales, menciona que: El conejo es un vertebrado mamífero, clasificado dentro de la escala zoológica como se muestra en el cuadro 1<sup>16</sup>:

**Cuadro 1. Clasificación zoológica**

<b>Clasificación zoológica</b>	
<b>Clase</b>	Mamífero
<b>Orden</b>	Lagomorfo
<b>Familia</b>	Lepóridos
<b>Género</b>	Oryctolagus
<b>Especie</b>	Cuniculus

Fuente: Morales, (1997).

<sup>15</sup> ROBINSON, David. Cría de conejos: razas mundiales, Barcelona, editorial mundi prensa, 1983.P. 6

<sup>16</sup> MORALES, Fernando. El conejo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1997. P.2

#### 4.1.3 Razas. Castellanos menciona que:

Cada raza de conejos posee un fenotipo especial que lo diferencia de las demás razas. Una de estas diferencias es el peso de los animales adultos. El peso de animales adultos de diferentes razas varía como sigue:

<b>Razas pequeñas</b>	Menor de 2.5 kg
<b>Razas medianas</b>	2.5 a 4.0 kg
<b>Razas grandes</b>	4.0 a 5.5 kg
<b>Razas gigantes</b>	Mayor de 5.5 kg

Además se distinguen razas productoras de carne, de piel, y de pelo<sup>17</sup>.

Según la U.D.C.A. las razas de Conejo más utilizadas en Colombia según su utilidad son:

- PELO: Angora
- CARNE: Nueva Zelanda, Californiano (y sus cruces), Leonado de Borgoña, Azul de Viena, Mariposa Francés, Mariposa Inglés, Belga.
- DOBLE UTILIDAD: Nueva Zelanda Rojo y Blanco, Gigante de Flandes, Chinchilla, Mariposa entre los más comunes.
- PIEL: Rex, Ruso, Chinchilla<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup>CASTELLANOS, Fernán. Manual para la educación agropecuaria Conejos. Editorial Trillas S.A. 1982. México. P. 19

<sup>18</sup>U.D.C.A. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales, Cunicultura a pequeña escala. Pautas para la producción. Consultado [Julio 12 2010]. <URL <http://virtual.udca.edu.co/es/grupo/g24/web/conejo/razas.htm>>

#### **4.1.3.1 Razas productoras de carne.** Castellanos asegura que:

Para producir carne se usan conejos cuyos pesos oscilan entre 4 y 5 kg, y que poseen un buen desarrollo muscular en todo el cuerpo. Estos animales tienen una conformación típica que permite reconocerlos mediante un examen visual. Las características más sobresalientes en un conejo productor de carne son las siguientes:

- Forma cilíndrica del cuerpo con igual anchura adelante y atrás.
- Actitud calmada, con temperamento linfático.
- Cabeza grande, un poco tosca.
- Cuello corto y grueso.
- Orejas gruesas.
- Pecho y espalda anchos y carnosos.
- Patas cortas y gruesas.
- Lomo, grupa, y muslos grandes, carnosos<sup>19</sup>.

#### **4.1.3.2 Nueva Zelanda blanco.** Gonzales infiere que:

El conejo Nueva Zelanda blanco ha sido objeto de gran atención y desarrollo en U.S.A. Se le ha desarrollado con vista al doble propósito, piel y carne. Con tal motivo apoyándose en métodos especiales de nutrición, de buena higiene y siguiendo un plan genético preconcebido, donde ha jugado un gran papel la selección individual y la consanguinidad, se ha obtenido un conejo que siendo considerado raza mediana, tiene un peso que lo parangona con cualquier raza gigante.

El conejo Nueva Zelanda blanco gigante de origen americano actual que Cuba ha importado del Canadá en los años recientes, no se parece más que en el color rojo de los ojos y blanco de la piel al Nueva Zelanda blanco que se criaba en Cuba en los años 1940 al 1950.

Con un peso regular que fluctúa entre las 12 y las 14 lbs, en el adulto, no tiene nada que envidiarle a una raza gigante antigua<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup>CASTELLANOS, Op. citp. 19

<sup>20</sup> GONZALES, Guillermo. Cunicultura Tropical. Editorial Pueblo y Educación. Tercera Edición. Cuba. 1975 p 201

- **Características de la raza.** De la misma manera el mismo autor relaciona las características más marcadas de esta raza como:
  - Los ojos rojos, piel enteramente blanca, orejas erectas de 4 pulgadas de largo.
  - Hueso fino y esqueleto bien desarrollado.
  - Gran capacidad carnicera, con cuerpo ancho en todas sus partes, adoptando configuración rectangular.
  - Extremidades relativamente cortas comparadas con el desmesurado cuerpo. Temperamento pasivo, resultan animales dóciles y manejables. Raza muy precoz que alcanza la adultez a los 8 meses de edad. Los gazapos alcanzan las cuatro y media libras de peso entre los 100 y los 110 días de nacidos y a veces antes.
  - Las conejas paren camadas amplias que promedian 8 gazapos.
  - Como todo animal de piel despigmentada fina debe protegerse muy bien de la acción directa y continua del sol, resultando también un animal muy atacado por piojos y sarcoptes<sup>21</sup>.

## 4.2 FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DEL CONEJO

El conejo por ser un herbívoro, puede ser alimentado con diversa cantidad de forrajes como pasto, subproductos agrícolas, industriales y recursos forrajeros; los cuales posean nutrientes asimilables por el organismo para lograr un normal crecimiento, desarrollo y reproducción<sup>22</sup>.

El conejo consume cantidades pequeñas durante todo el día, Si se le observa en el transcurso de 24 horas, puede comprobarse que verifica de 70 a 80 comidas, durando cada una solo 1-2 minutos. Es necesario que la ingestión de alimentos esté sujeta a un horario determinado para que pueda evacuarse el contenido gástrico y la digestión sea normal. Cuando no existen alimentos que desplacen a los ingeridos con anterioridad, se pueden presentar trastornos digestivos<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup>Ibíd., p 202

<sup>22</sup>CRIOLLO, Ana y FIGUEROA, Fabián. Efecto de la suplementación energética al pasto Aubade (*Lolium sp*) en las fases de levante y engorde de conejos. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2000. Pasto.2000.p.16

<sup>23</sup> SCHEELJE. R, NIEHAUS.H, WERNER.K y KRUGER. A. Conejos para carne sistema de producción intensiva. Editorial Acribia. España. 1976. p. 168

#### 4.2.1 La Cecotrofia. Björnhag, *et al*, Citado por García<sup>24</sup>Afirman que:

Los conejos producen dos tipos de heces: heces blandas y heces duras. Las primeras son consumidas por el animal directamente desde el ano y las segundas son realmente el producto de excreción. La fuente común de ambos tipos de heces es el material cecal pero la diferencia en composición química entre ambas refleja la existencia de un mecanismo específico para producir las heces blandas. Las heces blandas tienen un mayor contenido de humedad, nitrógeno total, minerales, vitaminas, AGV's y un menor contenido de fibra bruta.

Al igual Marco asevera que:

Una vez masticado e ingerido el alimento, atraviesa el estómago y pasa a intestino delgado. Nutrientes disueltos y partículas menores de 0,3 mm entran en el ciego mientras que partículas mayores formarán directamente heces duras. En el ciego existe un flujo hacia el interior colateral a sus paredes (para facilitar el ataque de la flora) y un reflujo de nuevo hacia el intestino central o interior. Los cecotrofos son excretados por el ano y reingeridos por el animal. Estos son los verdaderos "nutrientes". Se calcula una concentración en ellos de un 33% de proteína sobre materia seca, la mitad de ella de origen microbiano (digestible) que cubre aproximadamente un 15% de las necesidades del animal. Son ricos también en aminoácidos esenciales (treonina, lisina), vitaminas y minerales así como en determinados ácidos grasos esenciales<sup>25</sup>.

### 4.3 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

La nutrición y alimentación representa una de las actividades más importantes de la producción cunícola, es uno de los animales más fáciles de alimentar, dada la enorme cantidad de materiales que pueden ser utilizados. Pero esto no

---

<sup>24</sup>GARCIA, Ana. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde.[Online]Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico, 2006. Consultado[Julio 12 2010]. <URL: <http://grad.uprm.edu/tesis/garciagomez.pdf>>

<sup>25</sup> MARCO. M. Seguridad digestiva en el gazapo de engorde. Fisiología y requerimientos nutricionales.[Online] España. 2004. p. 242. Consultado [Julio 12 2010]. <URL : <http://www.avicultura.com/docscu/CU2004Ago241-246.pdf> >

basta, estas sustancias tienen que ser asimilables por el organismo para lograr un normal crecimiento y desarrollo<sup>26</sup>.

Agustín y López citados por Lenin afirman que la alimentación constituye el reglón más importante en el presupuesto de la producción cunícula ya que representa entre el 70 y 80%, donde el tipo y calidad de los alimentos que se suministre influirán para tener un mínimo gasto y un máximo rendimiento.<sup>27</sup>

Las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que los conejos puedan desarrollarse y producir normalmente<sup>28</sup>.

**4.3.1 Requerimientos nutricionales.** Las necesidades nutritivas del conejo como en cualquier otra especie, varían de acuerdo a la etapa de desarrollo en que se encuentren (lactancia, gestación, ceba); el animal toma del alimento los nutrientes que requiere para cumplir con sus funciones vitales y los niveles de concentración de éstos son diferentes en cada una de ellas.<sup>29</sup>

Brenes, *et al*, mencionan que el conejo al igual que otros animales domésticos tiene la necesidad de una ración equilibrada que le aporte los nutrientes necesarios para el mantenimiento de su cuerpo, el crecimiento y la reproducción. Estos nutrientes son los carbohidratos, las grasas, la proteína, las vitaminas, los minerales y el agua. Los conocimientos actuales sobre los requerimientos nutritivos del conejo se basan en estudios sobre el animal en crecimiento, siendo muchos de estos conocimientos fragmentarios. La diversidad de condiciones (raza, edad, período experimental, etc.) en las que

---

<sup>26</sup>CRIOLLO, Ana y FIGUEROA, Fabián. Efecto de la suplementación energética al pasto Aubade (*Lolium sp*) en las fases de levante y engorde de conejos. . Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Pasto, 2000, p 16.

<sup>27</sup> LENIN, José. Evaluación de raciones en el desarrollo y crecimiento de conejos en el sector de santo Cristo parroquia biscucuy estado portuguesa. Venezuela. 2009. p. 1. Consultado [15 diciembre del 2010]. <URL : <http://www.engormix.com/MANICULTURA/articulos/evaluacion-raciones-alimentos-crecimiento-t2704/141-p0.htm> >

<sup>28</sup>Biblioteca agropecuaria volvamos al campo. Tomo 1. Editorial grupo latino limitada. 2006. Colombia. p. 453

<sup>29</sup>RIOS, Yohana. Evaluación de la inclusión de harina de yuca (*Manihot Esculenta*), hoja de Bore (*Alacacia Macrorhiza*), y hoja de Morera (*Morus Alba*), en bloques nutricionales para la alimentación de conejos en etapa de levante – ceba. Tulúa: CLEM, 2001. 35 p

se ha basado la experimentación realizada nos obliga a tomar con cautela las normas propuestas antes de generalizar las mismas.<sup>30</sup>

En la tabla 1, la NRC Presenta una recopilación de los requerimientos nutricionales del conejo:

**Tabla 1. Requerimientos del conejo en las etapas de Mantenimiento y engorde.**

<b>Nutriente (%)</b>	<b>Mantenimiento (%)</b>	<b>Engorde</b>
<b>Proteína bruta</b>	12	16
<b>Fibra bruta</b>	14	10-12
<b>Energía (% NDT)</b>	65	55
<b>Grasa</b>	2	2
<b>Calcio</b>	0,6	0,6
<b>Fosforo</b>	0,36	0,4

Fuente: NRC (1977)

#### **4.3.1.1 Proteínas y aminoácidos.** Rodríguez asegura que:

Las proteínas, componentes fundamentales de los tejidos, son el componente mayor del tejido muscular, membranas celulares, de ciertas hormonas y de todas las enzimas. Las proteínas se componen de unidades básicas llamadas aminoácidos. Aunque se conocen más de 300 aminoácidos, sólo el 20 por ciento se considera importante para los animales. Cada animal posee proteínas de estructuras características. Estas estructuras son determinadas por los tipos de cantidad y orden de los aminoácidos que componen dicha proteína. A diferencia de los rumiantes, que tienen la capacidad de producir sus propios aminoácidos debido a las bacterias que tienen en el rumen, los animales no rumiantes, como el conejo, necesitan que se suplan en la dieta. Estos aminoácidos, llamados esenciales son los siguientes: arginina, histidina, isoleucina, leucina, triptófano, lisina, metionina, fenilalanina treonina y valina. De estos aminoácidos, lisina y metionina son los que tienden a ser deficientes en la dieta de los conejos.

<sup>30</sup> BRENES, Agustín. Et al. Requerimientos nutritivos del conejo. III Symposium de cunicultura. Asociación española de cunicultura (ASESCU).[Online]Valencia. España. 1978. p. 73. Consultado [18 julio 2010] <URL:<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2915596>>.

Esto es debido a que el alimento concentrado se basa principalmente en granos, los cuales tienen un contenido bajo de dichos aminoácidos<sup>31</sup>.

#### **4.3.1.2 Energía.** Lebas. F. expresan que:

Las necesidades de energía durante el período de desarrollo varían en función de peso y de su velocidad de crecimiento. Se ha estimado que los conejos tienen un menor requerimiento de energía por unidad de ganancia de peso que otras especies, aún en las últimas semanas de desarrollo, ya que el contenido de grasa corporal de los conejos sacrificados entre 2 y 2.5 kg oscila entre 5.5 y 6.8%, mientras que para pollos a la edad de sacrificio es aproximadamente 12%. Las recomendaciones generales para crecimiento oscilan entre 220 y 240 Kcal de energía metabolizable (EM) por kg de peso metabólico (W 0.75)<sup>32</sup>.

#### **4.3.1.3 Fibra.** Mora. D. señalan que:

El uso de fuentes forrajeras o arbustivas en la dieta, aporta diferentes tipos de fibra, importantes en la salud y la digestión de los conejos. Por ello debe comprenderse que, digestivamente, si se analizan los procesos de la fibra dietaria en el tracto del conejo, ésta es clasificada en dos tipos; soluble e insoluble. Ambas tienen un importante desempeño en la fisiología digestiva del conejo, la primera es un potente activador de la fermentación cecal con un aumento de la producción de biomasa microbiana y ácidos grasos de cadena corta, la segunda permite un adecuado tiempo de tránsito del alimento por el TGI e interviene en el proceso de formación de heces duras dando consistencia al alimento en tránsito.

Las consecuencias digestivas de la fibra se determinan tanto con la cantidad consumida como la degradabilidad de los componentes de la pared celular según su estructura físico-química y al tamaño de partícula.

La fibra dietaria (ácido detergente) recomendada en conejos es de un 20% y un reducido consumo de ésta, incrementa la incidencia de problemas digestivos sobre todo en la etapa de crecimiento.

---

<sup>31</sup> RODRIGUEZ, Héctor. Nutrición de los conejos. Universidad de Puerto Rico. [Online] Puerto Rico. 1999. p. 3. Consultado [Julio 12 2010]. <URL:<http://www.uprm.edu/agricultura/sea/publicaciones/Nutriciondelosconejos.PDF>>.

<sup>32</sup> LEBAS, F, Coudert, R. Rouvier y H. Rochambeau. 1996. El conejo salud y producción. [Online] FAO producción y sanidad animal. Series no. 21. [ 13 Julio 2010 ] <URL: <http://www.fao.org/docrep/x5082e/X5082E00.htm#Contents>>.



El consumo se reduce en un 25% en dietas que disminuyen de un 20% a un 12% de fibra ácido detergente en animales post destete. En animales de engorde (42-70 días), el mismo rango de reducción afecta el consumo en un 18%, al igual que en animales adultos. El crecimiento también se reduce significativamente con bajos niveles en fibra debido a una reducción en la conversión alimenticia (20%), e hipomotilidad del TGI, lo cual reduce la cantidad de cecotrofos producidos<sup>33</sup>.

Carabaño et al afirma que:

La fibra interviene en el proceso de formación de heces duras dando consistencia a la digesta y, sobre todo, interviene en el mantenimiento de la normalidad del tránsito de la digesta por el tracto intestinal. Las dietas con alto contenido de carbohidratos estructurales se relacionan con una baja producción de AGV's (acéticos y propiónico) en el ciego y como consecuencia, se caracterizan por una mayor velocidad de tránsito. Por el contrario, raciones con bajo contenido de fibra permanecen demasiado tiempo en el ciego, dando lugar a fermentaciones indeseables.

El aumento en el contenido cecal con dietas altas en fibra es común en animales mamíferos no rumiantes, mientras que un alto contenido cecal con dietas con bajo contenido de fibra es característico de los conejos y está relacionado con una menor movilidad del tracto digestivo. Un aumento del tiempo de retención cecal supone un descenso del consumo de alimento. Por esto, al proporcionar dietas con bajo contenido de fibra se afecta negativamente la ganancia de peso y conversión alimenticia durante el crecimiento y engorde<sup>34</sup>.

#### **4.3.1.4 Minerales.** Rodríguez, H. asevera que:

Los minerales tienen diversas funciones en el organismo. Algunos son parte de la estructura del cuerpo; otros pueden regular los procesos biológicos de los fluidos, como la sangre.

---

<sup>33</sup>MORA VALVERDE, David. Usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. El rol de la fibra y la proteína en el tracto digestivo. *Agron. Mesoam*, San Pedro, v. 21, n. 2, dic 2010. Disponible en <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-13212010000200017&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200017&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 12 mayo 2011.

<sup>34</sup>CARABAÑO. R, DE BLAS .C, García. J, NICODEMUS. N, y PÉREZ DE AYALA P. Necesidades de fibra en conejos.[Online] Universidad Politécnica de Madrid. España 1997 Consultado [18 julio 2010]<URL: [http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/97CAP\\_IV.pdf](http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/97CAP_IV.pdf)>.

El término “elemento mineral esencial” se refiere a aquellos minerales cuya función metabólica en el organismo se ha demostrado científicamente. A los minerales que el organismo necesita en mayor cantidad se les llama macro elementos y aquellos que se requieren en menor cuantía, micro elementos.

Los macro elementos son: calcio, fósforo, magnesio, azufre, sodio, cloro y potasio. Los llamados micro elementos son los siguientes: hierro, manganeso, zinc, cobre, yodo, cobalto molibdeno y cromo<sup>35</sup>.

#### 4.3.1.5 Vitaminas. Rodríguez manifiesta que:

Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el crecimiento normal y mantenimiento de los animales, las plantas y los demás seres vivos. En el caso de los conejos, los requisitos vitamínicos en general son bajos. Algunas vitaminas pueden ser fabricadas por el propio organismo del animal mientras que otras deben ser suplidas en la dieta. Su contenido en las dietas se expresa por peso en pequeñas cantidades. Para facilitar la expresión de los requisitos vitamínicos, el término “Unidad Internacional” o “I.U.” ha sido adoptado, particularmente para las vitaminas A, D y E<sup>36</sup>.

Scheelje *et al* define que:

El organismo del conejo es capaz de sintetizar vitaminas solo en parte. De ahí que estas o sus provitaminas deban administrarse con el pienso. Si no se hace así o es incompleto el aporte de estas sustancias, algunos órganos o el organismo entero padecen trastornos metabólicos. Los síntomas son más o menos típicos, caracterizándose por desarrollo lento, pelo erizado, trastornos de la función reproductora, menor resistencia contra las infecciones, alteraciones nerviosas y abatimiento<sup>37</sup>.

Lebas, citado por Perea, menciona que los requerimientos de vitaminas hidrosolubles se suplen gracias a microorganismos de la flora digestiva que las sintetizan del alimento ingerido por la cecotrofia<sup>38</sup>.

---

<sup>35</sup>RODRIGUEZ, Héctor. Nutrición de los conejos. [Online]Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico.1999. p. 7. Consultado [Julio 12 2010]. URL:<http://www.uprm.edu/agricultura/sea/publicaciones/Nutriciondelosconejos.PDF>>.

<sup>36</sup>RODRIGUEZ. Op. cit, p. 9

<sup>37</sup> SCHEELJE. R, NIEHAUS.H, WERNER.K y KRUGER. A. Conejos para carne sistema de producción intensiva. Editorial Acriba. España. 1976. p. 175

<sup>38</sup> PEREA, Rafael. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculus*). Amatlán, [Online]

#### 4.3.1.6 **Grasa.** Castellanos, F. infiere que:

Al igual que los carbohidratos, la función principal de las grasas es suplir energía. Sin embargo, éstas contribuyen con hasta 2.5 veces más energía que los carbohidratos. Los niveles de grasa en la dieta de los conejos pueden fluctuar entre 2 a 5 %. Esta hace más apetitosos los alimentos, reduce la finesa y actúa como lubricante durante el proceso de peletización del concentrado. Además, las grasas facilitan la absorción de las vitaminas solubles A, D, E, K y promueven el brillo y lustre del pelo. Dependiendo de su contenido de hidrógeno, a las grasas se les clasifica como saturadas o insaturadas. Las insaturadas (con menor contenido de hidrógeno) pueden ser convertidas en saturadas en el conducto digestivo de los animales rumiantes. Este proceso no ocurre en los conejos, por lo que en éstos la grasa es en gran medida insaturada. Además, la dieta de los conejos, por lo regular, se basa en alfalfa. Esta contiene sustancias (saponinas) que reducen el colesterol<sup>39</sup>.

Scheelje, R. expresa que las mezclas alimenticias del conejo contienen en general del 2 al 3,5 % de grasa. Este porcentaje se considera suficiente. La afirmación de Thacker según la cual los aumentos de peso pueden mejorarse incrementando el contenido graso del pienso, han conducido últimamente a que se eleve la proporción de grasa en el cebo<sup>40</sup>.

**4.3.1.7 Necesidades de agua.** Hasta los criadores experimentados opinan todavía que el conejo apenas necesita agua. Pero esta afirmación es cierta sólo cuando los animales toman exclusivamente alimentos verdes o zanahorias. En cuanto estos alimentos ricos en agua no alcanzan una proporción mínima determinada en la dieta, es preciso suministrar dicho líquido al conejo para impedir un descenso de sus rendimientos<sup>41</sup>.

---

Guatemala. Facultad de medicina veterinaria. Escuela de Zootecnia. Universidad de San Carlos. Guatemala. 2008. p.6. [28 Abril 2010]. <URL: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2375171&orden=135053&info=link>>.

<sup>39</sup>CASTELLANOS, Fernán. Manual para la educación agropecuaria Conejos. Editorial Trillas S.A. 1982. México. P. 6

<sup>40</sup> SCHEELJE. R, NIEHAUS.H, WERNER.K y KRUGER. A. Conejos para carne sistema de producción intensiva. Editorial Acriba. España. 1976. p. 173

<sup>41</sup>SCHEELJE. Op. Cit, p. 186.

Prud'hon *et al*, Lebas y Delaveau, citados por Brenes, Agustín, *et al*, Señalan que las necesidades en agua quedan cubiertas con consumo de 1.88 a 2,22 veces el consumo de materia seca. La restricción o carencia en agua o la limitación del tiempo en que esta se encuentra disponible dan lugar a una disminución de la ingestión de alimentos sólidos que de ser importante, puede limitar los rendimientos<sup>42</sup>

#### 4.3.2 Consumo. Según Brenes cuando:

Los conejos disponen de alimentos continuamente, comen a intervalos frecuentes y en poca cantidad cada vez. Esto les permite masticar completamente el alimento, lo cual facilita su digestión. Si los comederos se llenan después de permanecer vacíos durante algunas horas, los conejos hambrientos pelearán por ocupar un lugar y comerán precipitadamente, masticando mal los alimentos. Esto con frecuencia les produce indigestión y los mantiene en estado de tensión. Por estas causas son más recomendables los comederos con depósito, que pueden almacenar alimento para 2 o 3 días.<sup>43</sup>

Además Cheeke, expresa que “Los conejos pueden consumir una serie de forrajes como leguminosas y gramíneas forrajeras tropicales, debido a que tiene la capacidad de utilizar eficientemente la proteína y fibra de estos, gracias a su estómago voluminoso, constante motilidad intestinal, área fermentativa cecal, flora microbiana y cecotrofia, factores que influyen directamente con los rendimientos productivos del conejo”<sup>44</sup>.

Según Montejo *et al*, manifiesta que el consumo de materia seca en la fase de engorde debe ser de 150 gramos para llenar su requerimiento, en el caso de ser una dieta a base de concentrado o alimento en harinas este consumo tiende a reducirse.<sup>45</sup>

---

<sup>42</sup> BRENES, Agustín. *Et al*. Requerimientos nutritivos del conejo. III Symposium de cunicultura. Asociación española de cunicultura (ASESCU). Valencia. España. 1978. p. 73. [ 18 julio 2010] <URL:<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2915596>>.

<sup>43</sup> *Ibíd.*, p. 65

<sup>44</sup> CHEEKE, P. Alimentación y nutrición del conejo. España: Acribia, 1995, p.21.

<sup>45</sup> MONTEJO, I. L; LOPEZ, O; LAMELA, L. Utilización de piensos criollos con harina de Albizialebeck para la ceba de conejos alimentados con bejuco de boniato. Pastos y Forrajes, Matanzas, v.33, n.1, marzo 2010. Disponible en <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942010000100008&Ing=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942010000100008&Ing=es&nrm=iso)>. accedido en 12 mayo 2011.

Según estudios realizados en forrajes no convencionales han encontrado buenos consumos como reporta Nieves et al, en la tabla 2 en cuanto a consumo de *Trichanthera gigantea*<sup>46</sup>:

**Tabla 2 Consumo de materia seca de *Trichanthera gigantea* en conejos de engorde**

Tratamiento	CA	CN	CMST(g/día)
T0	83,94 ± 0,95	.....	83,94 ± 0,95 <sup>b</sup>
T1	82,60 ± 4,61	22,49 ± 0,95	105,10 ± 4,88 <sup>a</sup>
T2	83,27 ± 3,92	22,89 ± 0,76	106,14 ± 3,72 <sup>a</sup>

a,b: valores en la misma columna con letras distintas resultaron diferentes (p<0,05).

CA= Consumo de *Trichanthera gigantea*, CN= consumo de naranjillo.

CMST= consumo de materia seca total

Fuente: Nieves, D et al (2002)

De igual manera el mismo autor presenta en la tabla 3 el consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia con *Leucaena* alimentación de conejos<sup>47</sup>:

**Tabla 3 Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de conejos alimentados con dietas crecientes de *leucaena***

Nivel de Inclusión %	ganancia de peso (gramos/ conejo /día)	consumo de alimento (gramos/ conejo /día)	conversión (g/g)
0	19,11a ± 7,82	58,57bc ± 221,96	3,06 ± 1,14
10	19,89a ± 7,41	58,82abc ± 22,38	3,11 ± 1,11
20	18,67ab ± 8,11	71,39ab ± 10,09	3,82 ± 1,19
30	18,67ab ± 4,74	74,36a ± 5,32	3,98 ± 2,15
40	9,89b ± 6,12	52,62c ± 5,32	5,33 ± 2,72

Fuente: Nieves, D et al (2002)

<sup>46</sup> NIEVES, D., SILVA, B., TERÁN, O. Y GONZÁLEZ, C. Aceptabilidad de dietas con inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi* en conejos de engorde. Informe técnico proyecto de investigación: Evaluación nutricional de *Trichanthera gigantea* y *Leucaena leucocephala* en conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 4p. Venezuela. 2002.

<sup>47</sup> *Ibid.*, p 3.

#### 4.4 FORRAJES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACION

**4.4.1 Generalidades del pasto aubade (*Lolium sp.*).** Bernal, citado por Cruz, afirma que el raigrás es originario de la zona del mediterráneo, sur de Europa, norte de África y Asia Menor<sup>48</sup>.

Según Bernal:

El nombre genérico de raigrás (*ryegrass*), se aplica primordialmente a dos especies cultivadas del género *Lolium*. Una de estas especies, el *Lolium multiflorum Lam*, se conoce como raigrás anual o italiano, y el *Lolium perenne L.*, como raigrás inglés o perenne. De estas dos especies se han seleccionado muchos cultivares y se han hecho diferentes cruces que han dado origen a un gran número de híbridos y variedades que reciben distintos nombres comerciales. Los raigrases se introdujeron a Colombia hace aproximadamente 40 años y se han adaptado muy bien al clima frío. Son resistentes a las heladas y se pueden cultivar incluso en alturas de hasta 3.600 msnm y temperaturas promedio de 6 a 8 °C. Con alturas mayores y temperaturas inferiores el desarrollo es muy pobre<sup>49</sup>.

Según Engler citado por Cruz, clasifica al aubade en el cuadro 2 de la siguiente manera:

**Cuadro 2 .Clasificación botánica.**

Reino	Vegetal
División	Angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Orden	Graminales
Familia	Poaceas
Tribu	Poeas
Género	Lolíum
Especie	L. muftíflorum. Lam. L Perenne L.

Fuente: Cruz Alan, 2001.

<sup>48</sup> CRUZ, Alan. Comparativo de cuatro variedades de rye-grass tetraploides ( $2n=4x=28$ ) – híbridos (*Lolium multiflorum x Lolium perenne*) en el anexo de sumbay .[Online]Arequipa, 2001. Consultado [Julio 18 2010]. <URL: [http://www.google.com.co/#hl=es&source=hp&q=pp.moogo.com%2Ffiles%2Fcamelidosdelperu...%2Ftesis\\_de\\_rye\\_grass\\_unida.doc&aq=f&aql=&aql=&oq=&gs\\_rfai=&fp=55c957e8c5892b44](http://www.google.com.co/#hl=es&source=hp&q=pp.moogo.com%2Ffiles%2Fcamelidosdelperu...%2Ftesis_de_rye_grass_unida.doc&aq=f&aql=&aql=&oq=&gs_rfai=&fp=55c957e8c5892b44)>

<sup>49</sup> BERNAL, Javier. Pastos mejorados.[Online] Colombia. 1994. Consultado [18 julio 2010]. <URL: <http://hasp.axesnet.com/contenido/documentos/Friocapitulo7.pdf>>.

Desde el punto de vista de los suelos, el aubade presenta un amplio grado de adaptación, desarrollándose bien casi en todo los tipos de suelo de clima frío. Para una buena producción se requieren suelos de mediana a alta fertilidad, o aquellos en los cuales se han modificado algunas condiciones químicas y se han suplementado los nutrientes faltantes<sup>50</sup>.

Los usos más frecuentes son en pastoreo y corte para suministrarlo fresco a los animales. En caso de pastoreo se debe tener la precaución de no hacerlo por debajo de 5 cm. para evitar la remoción de sus alimentos de reserva que se localizan en la base del tallo. El corte es más eficiente que el pastoreo pues no se presentan pérdidas por pisoteo, excremento y otros<sup>51</sup>.

Morales y Reyes, reportan el cuadro 3 el análisis bromatológico del pasto Aubade a 35 días de establecimiento<sup>52</sup>:

**Cuadro 3. Composición bromatológica de pasto Aubade.**

Composición	Cantidades
Humedad %	86,9
Materia seca %	13,0
Proteína %	18,55
Fibra cruda %	18,96
Ceniza %	12,29
Grasa %	4,22
ELN	45,98
Energía digestible (kcal/Kg)	2201,392

Fuente: Morales y Reyes, (2005)

<sup>50</sup> CRUZ, Alan. Comparativo de cuatro variedades de rye-grass tetraploides ( $2n=4x=28$ ) – híbridos (*Lolium multiflorum* x *Lolium perenne*) en el anexo de sumbay .[Online]Arequipa, 2001.p. 23 Consultado [Julio 18 2010]. <URL: <http://www.google.com.co/#hl=es&source=hp&q=pp.moogo.com%2Ffiles%2Fcamelidosdelper>>.

<sup>51</sup> Ibíd. p.24.

<sup>52</sup>MORALES, Marcelo y REYES, Héctor. Comportamiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*) tipo carne con un sistema de crianza en jaulas individuales.[Online] Programa de zootecnia. Facultad de ciencias pecuarias. Pasto. Colombia.2005. p. 41.

**4.4.2 Generalidades del trébol rojo (*Trifolium pratense*).** El trébol rojo (*Trifolium pratense* L.) es una planta leguminosa nativa de Europa, oeste de Asia y noroeste de África. Su cultivo parece datar de hacia los siglos XVII y XVIII<sup>53</sup>.

Según Suttie:

El trébol rojo es un cultivo forrajero muy antiguo. Es una especie perenne, erecta, originaria de las regiones sub-árticas y templadas de Eurasia. Ha sido cultivado probablemente desde el siglo IV pero su uso intensivo comenzó en el siglo XVII en España, Holanda y norte de Italia. En condiciones frescas favorables la planta puede persistir hasta siete años, si bien, por lo general, se la considera como un cultivo bianual. En Europa y América del Norte se convirtió en una especie muy importante como mejoradora del suelo dentro de las rotaciones de cultivos arables durante los siglos XVIII y XIX y aún hoy día es un cultivo importante para henificar. En el Reino Unido ha reconquistado popularidad y actualmente es usado como un componente dominante de las pasturas para ensilar.

En los climas más templados se comporta como anual o bianual. En razón de su crecimiento erecto y de que los tallos se desarrollan a partir de una corona es una especie más adaptada al corte que al pastoreo. Hay dos tipos principales y un tipo intermedio y una gran cantidad de cultivares. El grupo Común reúne cultivares tempranos de rápido crecimiento, vida corta y menos resistentes al frío. El grupo Tardío o de un solo corte es de crecimiento más lento, más resistente al frío y más persistente; estos últimos son más productivos que los del otro grupo bajo condiciones de temperatura y días largos de las altas latitudes<sup>54</sup>.

- **Morfología del trébol rojo (*Trifolium pratense*).** Tapia define:

Al trébol rojo como una leguminosa perenne de vida corta que persiste por dos a tres años. Esta especie presenta una raíz pivotante, con numerosas ramificaciones secundarias que le permite ser resistente a las sequías, con una corona ancha desde donde se desarrollan los tallos, de hojas trifoliadas, alternas, grandes y abundantes, con un color verde

---

<sup>53</sup> TAPIA G. TANIA, Estudio de la composición Química de volátiles de raíces de trébol rosado (*trifolium pratense*) de diferentes estados de desarrollo y su eventual efecto atractor hacia el insecto *hylastinus obscurus*" TEMUCO – CHILE 2005. P. 3.

<sup>54</sup> SUTTIE J.M. conservación de henos y pajas. [fecha de consulta: 29 de marzo del 2011]. Disponible en URL: <http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s0a.htm>



oscuro con una marca verde claro al centro de ella. El número de flores por inflorescencias va desde 100 a 120 de color púrpura o rosado. Los frutos son vainas pequeñas y cortas que se abren transversalmente<sup>55</sup>.

**4.4.3 Forrajes no convencionales.** Lebas, citado por García afirma que dentro de los trabajos de evaluación de alimentos para conejos se tiene referencia de más de 500 experimentos sobre la utilización de distintas materias primas, incluyendo cereales y subproductos, residuos de cosechas, semillas de leguminosas y oleaginosas, grasas, levaduras, productos animales, fuentes de nitrógeno no proteínico y pajas tratadas, entre otras<sup>56</sup>.

Carabaño y Fraga, Lebas, citado por García aseveran que para el caso de los forrajes, se han evaluado cerca de 80 especies y todas tienen en común una composición química cercana a las recomendaciones nutricionales para la especie. Aun así, continúa la búsqueda de ingredientes alternativos de disponibilidad local que puedan mejorar la eficiencia productiva y disminuir los costos de alimentación<sup>57</sup>.

Lebas; Nieves et al., Onwudike, Carabaño et al., citados por García Mencionan que:

Las metodologías más comunes en la evaluación de alimentos se han basado en la inclusión del material a evaluar en distintas proporciones dentro de una dieta completa, lo que no garantiza que la respuesta se deba al ingrediente en particular. Por tanto, las materias primas que se emplean en forma sistemática en la formulación de alimentos para conejos son relativamente pocas y generalmente son aquellas que han sido estudiadas por más tiempo o que, por experiencia práctica, se sabe que dan buenos resultados de producción.<sup>58</sup>

---

<sup>55</sup> TAPIA G, Op. cit., p. 4.

<sup>56</sup> GARCIA, Ana. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde[Online], Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico, 2006. p 18 Consultado [Julio 18 2010]. <URL: <http://grad.uprm.edu/tesis/garciagomez.pdf>>.

<sup>57</sup> *Ibíd.*, p 18.

<sup>58</sup> *Ibíd.*, p 18.

#### 4.4.3.1 Generalidades de la colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*)

**4.4.3.1.1 Clasificación botánica.** Según el Herbario de la Universidad de Nariño, la clasificación botánica de esta especie es la siguiente:

**Nombre común** : Colla blanca

**Familia** : Asteraceae

**Género** : Critoniopsis

**Especie** : Occidentalis

**4.4.3.1.2 Generalidades de la familia asteraceae.** Mendoza y Ramírez, citado por Burgos y Patiño afirman que:

Esta familia es una de las más numerosas que existe a todo nivel y dado su gran variabilidad, son pocas las características vegetativas que la identifican. Pueden ser hierbas, lianas, arbustos o árboles, y principalmente se encuentran en zonas despejadas o bordes de caminos, bosques en regeneración y pocas veces en bosque maduro.

El tallo generalmente presenta una médula blanda, esponjosa o hueca y algunas especies presentan látex. Las hojas son alternas u opuestas, de borde dentado, serrado o liso, generalmente con líneas. La principal característica de la familia es su inflorescencia en cabezuela o capítulo . Esta es una inflorescencia compacta con un receptáculo alrededor del cual se agrupan varias flores. El capítulo puede presentar flores perfectas, unisexuales o estériles; de acuerdo a su posición dentro del capítulo, estas se las cataloga como flores de disco, aquellas que se encuentran en el centro y generalmente su corola es infundiliforme, y liguladas, que son aquellas que se encuentran en la periferia del capítulo y presenta una corola con un lóbulo muy desarrollado y vistoso.

El fruto es una cápsula pequeña y semejante a un filamento, menor de 0.5cm de longitud y coronada generalmente por un penacho de tricomas largos llamados vilano o pappus; raras veces el fruto es carnoso y con una semilla globosa<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup> BURGOS, Dayvi y PATIÑO Juanita. Evaluación de diferentes niveles de proteína con la inclusión de harina de colla negra (*Smilax pyramidalis*) en el levante y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) COLOMBIA. 2010 p. 35.

#### **4.4.3.1.3 Generalidades sobre el género critoniopsis. Ulloa y Moller afirma que:**

El género Critoniopsis consta de 76 especies distribuidas en los Andes desde México hasta Brasil. En el Ecuador están representadas 33 especies, 10 de las cuales se encuentran en los bosques andinos. Son arbustos o árboles pequeños de tallos y hojas generalmente con escamas o pelos estrellados, con hojas alternas o raramente opuestas, pecioladas. Su lámina es elíptica entera, además de Inflorescencia terminal paniculada, con cabezuelas discretas de 1 a 11 flores<sup>60</sup>.

#### **4.4.3.1.4 Morfología de la colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*). Gálvez asevera que:**

“Es un arbusto de 5 m de altura que crece como planta pionera en rastrojos y bosques secundarios. Ramas quebradizas y frecuentemente cubiertas por un pigmento café, tallos con lenticelas, cubiertos internamente con una capa de color negro. Hojas ovaladas, simples y alternas, de 10 a 12 cm de longitud frecuentemente agujeradas”<sup>61</sup>.

#### **4.4.3.1.5 Distribución geográfica, propagación y usos. Gálvez afirma que:**

“La Colla Blanca (*Critoniopsis occidentalis*) se encuentra entre los 1000 y 3200 msnm, su propagación se realiza por esqueje y semilla. Además, la Colla blanca puede usarse para cerca viva, protección de nacimiento de agua, control de erosión, silvopastoreo, barrera viva y bosque de proteína.”<sup>62</sup>

## **4.5 FACTORES ANTINUTRICIONALES**

Dávila reporta:

Los factores antinutricionales (FAN) son sustancias naturales no fibrosas generadas por el metabolismo secundario de las plantas, como un mecanismo de defensa ante el ataque de mohos, bacterias, insectos,

---

<sup>60</sup>ULLOA Carmen y MOLLER Peter. Árboles y arbustos de los andes del ecuador. Segunda edición Editorial ABYA – YALA ECUADOR 1995. P. 135

<sup>61</sup> GÁLVEZ, A. Módulo de seguridad alimentaria animal, primera parte clima frío. Pasto, Colombia, 2010. p. 9.

<sup>62</sup> Ibíd., p. 9.

pájaros o, en algunos casos, producto del metabolismo de las plantas sometidas a condiciones de estrés, que al estar contenidos en ingredientes utilizados en alimentación de animales ejercen efectos contrarios a su óptima nutrición, reduciendo el consumo e impidiendo la digestión, absorción y utilización de nutrientes por el animal<sup>63</sup>.

La misma autora reporta que la acción de los FAN no sólo consiste en interferir en el aprovechamiento de los nutrientes sino que, en varios casos, promueve pérdidas importantes de proteína endógena y en algunos casos daños al organismo del animal que los consume.<sup>64</sup>

**4.5.1 Taninos.** La presencia de taninos afecta negativamente la ingesta de forraje y la disponibilidad de nutrientes en el mismo. Así mismo, pueden causar disminución de la digestibilidad y la acción de los protozoos en el rumen. Sin embargo, presentan efectos benéficos como la reducción de grasa en canal<sup>65</sup>.

**4.5.2 Saponinas.** Éstas son un grupo de glicósidos que se disuelven en el agua y disminuyen su tensión superficial. Sustancias polares, se pueden extraer en caliente o frío, con agua o alcoholes de bajo peso molecular. Estas saponinas pueden causar hemólisis en los eritrocitos, son tóxicas, algunas producen orina amarilla, micción frecuente, respiración acelerada, pérdida del apetito, peso o aborto y la muerte<sup>66</sup>.

Para Cheeke, “Las saponinas son glucósidos amargos que se encuentran en las leguminosas, tanto en hojas, raíces, tallos y flores. Estas sustancias en altas concentraciones reducen el apetito de los conejos.”<sup>67</sup>

---

<sup>63</sup> DAVILA, P. Módulo 1 de Alimentación Animal. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia. Pasto, Colombia 2007.p. 15.

<sup>64</sup> Ibid., p.16.

<sup>65</sup> Guía Laboratorio Especializado. Universidad de Nariño, 2008.

<sup>66</sup> Ibid., p.1.

<sup>67</sup> CHEEKE, Op. cit., p. 323.

**4.5.3 Alcaloides.** Éste constituye un grupo muy heterogéneo de bases vegetales nitrogenadas. Estos son productos terminales del metabolismo del nitrógeno, se les asocia con la protección de la planta ante actos predatorios de insectos y herbívoros. Sin embargo, éstos producen daños internos como la cirrosis hepática, edema del peritoneo y distensión de la vesícula biliar<sup>68</sup>.

**4.5.4 Nitrógeno no proteico (NNP).** Según el Laboratorio Especializado de la Universidad de Nariño:

La presencia del nitrógeno no proteico es una característica de las leguminosas. Estos compuestos presentan en su mayoría una analogía estructural con aminoácidos indispensables o con sus derivados neurotransmisores presentes en el sistema nervioso central, ocasionando efectos adversos al animal, que van desde la reducción en la utilización de alimento y los nutrientes, hasta profundos desórdenes neurológicos y aún la muerte<sup>69</sup>.

---

<sup>68</sup>Ibid., p.1.

<sup>69</sup>Ibid., p. 1.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 MATERIALES Y MÉTODOS

**5.1.1 Localización.** Esta investigación se desarrolló en el plantel cunícola de la Granja Experimental de la Universidad de Nariño, ubicado en la vereda botana del corregimiento de catambuco, a 7 Km al sur del municipio de Pasto en el departamento de Nariño, su latitud está entre 1°0.3'4.0"N y 77°44'57.5"O, con temperatura promedio que varía de 12.4°C a 16°C, y cuya altitud entre 2.820 m.s.n.m. con una precipitación anual de 694 mm con formación de bosque seco montano bajo (bs-MB)<sup>70</sup>.

**5.1.2 Unidad experimental.** Se utilizaron 24 machos de la raza Nueva Zelanda blanco con un peso entre 1300 y 1800g y una edad promedio de 45 días, debidamente identificados, pertenecientes al plantel cunícola de la Granja experimental Botana de la Universidad de Nariño.

Luego de determinar el peso inicial, se distribuyeron al azar en las diferentes réplicas de cada tratamiento, los pesajes se realizaron cuando los conejos terminaron su periodo de acostumbramiento que fue de 15 días, cumpliendo 40 días de ensayo.

**5.1.3 Instalaciones y equipos.** El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en un lugar previamente acondicionado de la granja experimental Botana, donde los conejos en etapa de levante y ceba fueron alojados en jaulas de 2 m de largo, 0.8 m de ancho, que se dividieron en doce compartimentos de 0,33 m de largo por 0,40 m de ancho, en cada división se alojó 1 animal, con su respectiva pastera y bebederos artesanales.

Para realizar los distintos pesajes, tanto de alimento como de animales se utilizó una balanza electrónica, con capacidad de 5 Kg.

Además se utilizó un aspersor artesanal y un flameador para hacer las respectivas tareas de desinfección de la instalación

---

<sup>70</sup>IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2005. Datos meteorológicos. Pasto, Estación Meteorológica Botana.

**5.1.4 Sanidad.** En la etapa pre experimental se realizó el lavado y desinfección de las instalaciones y jaulas con una solución de especifico al 2.5%.

La limpieza de las jaulas y láminas de recolección de estiércol se realizó con la misma solución desinfectante mencionada anteriormente.

En cuanto al manejo sanitario de los animales se llevó a cabo una desparasitación previa a la etapa experimental con Ivermectina a razón de 0,2 ml por animal, vía subcutánea.

Se aplicó un tratamiento antibiótico con Tilosina al 20% a razón de 0,2 ml vía intramuscular por tres días, a los animales que presentaron bajas en el consumo y erizamiento.

**5.1.5 Alimentación.** Los conejos, durante el periodo de acostumbramiento de 15 días y en el desarrollo de la investigación fueron alimentados 1 vez al día, con pasto Aubade (*Lolium sp*) y forraje de Trébol rojo, procedente de las pradera de la Granja Botana; el cual se ofreció en etapas de pre florecimiento entre 30 a 60 días, se cortó y se oreó por un periodo de 12 horas.

Se ofreció colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) en diferentes proporciones de acuerdo a lo planteado en los tratamientos 1, 2 y 3; este alimento se obtuvo de árboles dispersos en la granja, de los cuales se cortó las hojas y permanecieron por 12 horas de oreo antes de ser ofrecidas a los animales.

Los niveles de alimentación se delimitaron para cada tratamiento registrando el peso inicial y final del alimento rechazado, para calcular el consumo diario, el suministro de alimento se realizó en las horas de la mañana.

El agua que se suministró proviene del reservorio de la Granja; cuyo consumo fue a voluntad por medio de bebederos artesanales individuales para cada compartimento de la jaula.

**5.1.6 Tratamientos.** Cada tratamiento del periodo experimental consideraba, seis replicas constituidas por un conejo como unidad experimental, para un total de 24 conejos como se observa en la tabla 4:

**Tabla 4. Dietas experimentales.**

TRATAMIENTO	DIETAS
T <sub>0</sub>	100% pasto Raigrás Aubade ( <i>Lolium sp</i> )
T <sub>1</sub>	50% pasto Raigrás Aubade ( <i>Lolium sp</i> ) + 50% forraje de colla blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> )
T <sub>2</sub>	50% pasto trébol rojo ( <i>Trifolium Pratense</i> ) + 50%de colla blanca ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> )
T <sub>3</sub>	100% forraje de <i>colla blanca</i> ( <i>Critoniopsis occidentalis</i> )

## 5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 6 réplicas.

Para el análisis estadístico de las variables incluidas en esta investigación, se utilizó el siguiente modelo matemático:

Dónde: 
$$y_{ij} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

- G = Respuesta de la iésima unidad experimental sometida al jésimo tratamiento.
- $\mu$  = Media común a todas las observaciones.
- $\tau_j$  = Efecto del j-ésimo tratamiento;  $i = 1, 2, 3, ; r = 3$ .
- $\varepsilon_{ij}$  = Error experimental de la iésima unidad que recibe el jésimo tratamiento.

Para la comparación de medias, se realizó prueba de Duncan, determinando el mejor tratamiento, y además se encontró el coeficiente de variación mediante la utilización del paquete estadístico SAS versión 9.1.3.



### 5.2.1 Planteamiento de hipótesis

**Hipótesis nula:** La media de los tratamientos fue igual. No hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la dieta testigo (Pasto raigrás Aubade).

$$H_0 = T_{\mu_0} = T_{\mu_1} = T_{\mu_2} = T_{\mu_3}$$

**Hipótesis alterna:** La media de los tratamientos no fue igual. Por lo tanto, al menos una muestra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la dieta testigo (Pasto Raigrás Aubade).

$$H_a = T_{\mu_0} \neq T_{\mu_1} \neq T_{\mu_2} \neq T_{\mu_3}$$

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LOS FORRAJES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACION.

En el cuadro 4, se observa la composición nutricional del forraje de Colla Blanca (*Critoniopsis occidentalis*), Pasto Raigrás Aubade (*Lolium sp*) y Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)

**Cuadro 4. Composición nutricional Colla Blanca, Raigrás y Trébol Rojo.**

Nutriente %	Colla Blanca	Aubade	Trébol Rojo
Materia Seca	16,5	14,9	13,9
Proteína	17	16,6	29,8
Ceniza	17	11,8	10,6
Extracto etéreo	4,44	3,11	4,64
ELN	44,5	38,5	31,0
Fibra cruda	17,1	30	24,0
FDN	34,6	43,3	35,8
FDA	23,5	39,8	26,6
Calcio g/100g	1,32	0,36	1,16
Fosforo g/100g	0,461	0,43	0,40
Energía Kcal/100g	404	402	450

En cuanto a MS la Colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) obtuvo un contenido de 16,5%, esto puede atribuirse a la gran variabilidad en virtud de las características genéticas y morfológicas, época del año, condiciones edafoclimáticas, edad y parte de la planta como lo mencionan Belalcazar y Narváez<sup>71</sup>.

Por otro lado la proteína cruda que presentó el forraje de colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) fue de 17%, por lo que podemos inferir que es una buena alternativa como fuente de nutrientes en conejos.

El contenido de fibra cruda en la colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) presentó un 17,1%, además de un 23,5% de FDA y 34,6 % FDN cabe aclarar

<sup>71</sup> BELALCAZAR, A. y NARVAEZ, A. Valoración nutritiva del forraje colla negra (*smallantus piramidales*) en mezcla con pasto kikuyo (*penicetum clandestinum*) en alimentación de cuyes (*cavia porcellus*), fases de levante y engorde. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2008. Pasto.2008.p.44

la importancia de la fibra detergente ácido para el animal dado su influencia sobre la velocidad del tránsito y constituyéndose en un sustrato importante para el crecimiento de la microbiota.

El porcentaje de extracto etéreo obtenido en la colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) fue de 4,44 %, Como afirma Parsi *et al* citado por Cabrera y Flores, donde las fracciones de extracto etéreo pueden variar entre el 2 y el 3 %, para leguminosas y gramíneas respectivamente, valores que supera la colla blanca debido a que estos forrajes tienden a tener un mayor contenido de ceras y esteroides<sup>72</sup>.

Por otro lado el porcentaje de ELN para colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) fue de 44,5%, cabe aclarar que esta fracción se calcula por diferencia de otras obtenidas en el análisis proximal y pueden acumular errores de otras determinaciones como lo afirman Narváez y Villarreal<sup>73</sup>.

Para el forraje de Colla Blanca (*Critoniopsis occidentalis*), los niveles de Ca fueron 1,32 g /100g y de P 0,46 g /100g, donde este forraje aporta una cantidad importante de estos elementos en las mezcla utilizadas.

Por otro lado, el forraje Aubade presentó 14,9 % de MS, valor similar al reportado por Cabrera y Flores<sup>74</sup>. Quienes encontraron un valor de 14,5 % en Aubade de 45 días de rebrote. En cuanto al contenido de proteína resulto ser bajo (16,6 %), al compararlo con el valor reportado por Cabrera y Flores<sup>75</sup> (20,75 %), esto puede deberse a la edad de la pradera y a los niveles de fertilización nitrogenada, ya que los raigrases son muy exigentes en cuanto fertilización por su alto contenido de nitrógeno no proteico en la planta.

El Aubade presentó una fibra cruda de 30 %, valor superior al reportado por Narváez y Villarreal<sup>76</sup> (19%). Esto puede atribuirse a las condiciones climáticas

---

<sup>72</sup> BERNAL, J. Pastos y forrajes tropicales. 3 ed. Santa Fe de Bogotá: Banco Agro ganadero, 1994, p. 447.

<sup>73</sup> NARVÁEZ, D. y VILLARREAL, H. Evaluación del contenido de ácidos grasos en músculo de los cortes de brazo, pierna y lomo de cuyes (*Cavia porcellus*), alimentados con diferentes niveles de Acacia Negra (*Acacia decurrens*) en las fases de levante y ceba. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2010, p.51.

<sup>74</sup> *Ibíd.*, p.54

<sup>75</sup> *Ibíd.*, p.54

<sup>76</sup> NARVÁEZ, D. y VILLARREAL, H. Op. cit, p. 53

encontradas en el momento de la fase experimental y la reutilización de la pradera, siendo así un forraje producto de un aproximado de 7 cortes.

Respecto al extracto etéreo el pasto Aubade presentó un valor de 3,11 % siendo superior al reportado por Cabrera Y Flores<sup>77</sup> (2,98 %). Bernal<sup>78</sup> citado por Cabrera y Flores afirman que el contenido de los lípidos de las hojas varían entre un 3 y 10 % y generalmente disminuyen con la edad del pasto.

El contenido de extracto libre de nitrógeno obtenido por el Aubade fue de 38,5% es similar comparado con el reportado por Cabrera y Flores<sup>79</sup> de 39,2%, este contenido puede estar influenciado por la edad del pasto y los contenidos de humedad proteína y ceniza<sup>80</sup>.

Para el forraje Aubade, los niveles de Ca fueron 0,36 % y P 0,43 % diferente al reportado por Egas<sup>81</sup> de 0,53% de Ca y 0,29 % de P, esto puede atribuirse a la acidez que presenta el suelo de la granja botana y su textura arcillosa la cual forman micelas coloidales que retienen el calcio no haciéndolo disponible para la planta como lo afirman Narváez y Villareal<sup>82</sup>.

Por otro lado, el forraje Trébol Rojo (*Trifolium pratense*), presentó 13,9 % de MS, valor inferior a los datos obtenidos por Pabón y Serrano<sup>83</sup> de 17,9 %, estos resultados pudieron haber sido influenciados por el estado de prefloración en que se encontraba la planta.

---

<sup>77</sup> CABRERA, L. y FLORES, V. Op. cit, p. 57

<sup>78</sup> Ibíd., p.57

<sup>79</sup> Ibíd., p.57

<sup>80</sup> Ibíd., p.57

<sup>81</sup> EGAS, L y CAICEDO, A. Aspectos técnicos e investigación en la explotación cuyes (*cavia porcellus*). Universidad de Nariño. Pasto.1993.p 133, 134

<sup>82</sup> NARVÁEZ, D. y VILLARREAL, H. Op. cit, p. 57

<sup>83</sup> SERRANO, J. y PABON, Análisis bromatológicos varias especies, Colombia (2003) [Disponible en internet]. <URL: <http://jairoserano.com/2009/11/51-bromatologicos/> P.1

En cuanto al valor de proteína del Trébol Rojo resultó ser alta 29,8% con relación al reportado por Pabón y Serrano<sup>84</sup>, de 20,07%, estos resultados responden a la edad de la planta, como lo afirman Dmarquilly y Mosquera *et al*, citados por Rigueiro *et al*,<sup>85</sup> ya que a medida que se alcanza la madurez de la planta se registra un descenso notable del contenido de proteína.

El contenido de fibra bruta del Trébol Rojo es de 24 % comparado con el reportado Bernal de 22,5 %<sup>86</sup>, donde podemos inferir que el contenido de fibra ayudo a la estimulación de la velocidad de transito e incremento la actividad de la microbiota cecal.

## **6.2 METABOLITOS SECUNDARIOS PRESENTES EN COLLA BLANCA (*Critoniopsis occidentalis*), AUBADE (*Lolium sp*) Y TRÉBOL ROJO (*Trifolium pratense*)**

La identificación de metabolitos secundarios se realizó en el Laboratorio Especializado de la Universidad de Nariño, utilizando pruebas Fitoquímicas cualitativas preliminares que comprobaron la ausencia o presencia de los grupos de metabolitos como se presenta en el cuadro 5.

En el cuadro 5 se puede observar los resultados de Metabolitos secundarios para cada forraje, cabe aclarar que para interpretar un factor antinutricional como positivo se debe presentar como mínimo en 2 pruebas; según lo anterior la muestra de trébol rojo no obtuvo pruebas positivas, Caso contrario para el pasto raigrás, que presentó una concentración moderada de esteroides, siendo similares a los reportados por Cabrera y Flores, esto puede explicarse ya que el forraje se obtuvo de las mismas praderas y en igualdad de condiciones, Además se supone que este metabolito pudo influenciar el consumo debido a que le adhieren un sabor amargo o ácido al alimento<sup>87</sup>.

---

<sup>84</sup> *Ibíd.*, p.1

<sup>85</sup> RIGUEIRO - RODRÍGUEZ, S. RODRÍGUEZ-BARREIRA y M.R. MOSQUERA-LOSADA. Efecto del sombreado sobre los niveles de proteína y fósforo en *trifolium pratense*. Departamento de Producción Vegetal. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago } de Compostela. (2002) [Disponible en internet]. <URL:<http://www.serida.org/seep2005/trabajo.s/62.pdf>

<sup>86</sup> BERNAL, J. Op. cit, p. 447.

<sup>87</sup> CHEEKE, Op. cit, p.324.

**Cuadro 5. Resultados obtenidos de metabolitos secundarios encontrados en colla blanca, pasto aubade y trébol rojo a través de diferentes pruebas Fitoquímicas.**

METABOLITO	PRUEBA FITOQUÍMICA	COLLA BLANCA	PASTO AUBADE	TREBOL ROJO
	Espuma	-	-	-
<b>SAPONINAS</b>	Rosenthaler-Vainillina-Ácido clorhídrico	-	-	-
	Molisch - antrona	-	-	++
<b>TANINOS</b>	Cloruro férrico	+	-	-
	Gelatina-sal	+	-	-
	Acetato de plomo	+	-	+
<b>ESTEROIDES</b>	Liebermann Burchard	++	++	-
	Rosenheim	++	-	-
	Salkowski	+	++	-
<b>ALCALOIDES</b>	Dragendorf	-	-	+
	Wagner	-	-	-
	Mayer	-	-	-
<b>- Nulo, + Escaso, ++ Moderado, +++ Alto.</b>				

La colla blanca presentó taninos y esteroides en una concentración baja y media respectivamente, los que pudieron afectar el consumo, ya que según Gonzales citado por Narváez y Villarreal<sup>88</sup>, los Taninos son astringentes, y reaccionan con los receptores de gusto en la lengua causando la característica sensación de sequedad en la boca, lo que produce disminución en el ingesta de alimento.

Por otro lado, según Oliveira, *et al*, citados por Narváez y Villarreal<sup>89</sup>, los esteroides según la concentración en la que se encuentren en el alimento provocan sensaciones acidas y daños gastrointestinales en animales, lo que puede desencadenar la muerte del animal.

<sup>88</sup> NARVÁEZ, D. y VILLARREAL, H. Op. cit, p. 55

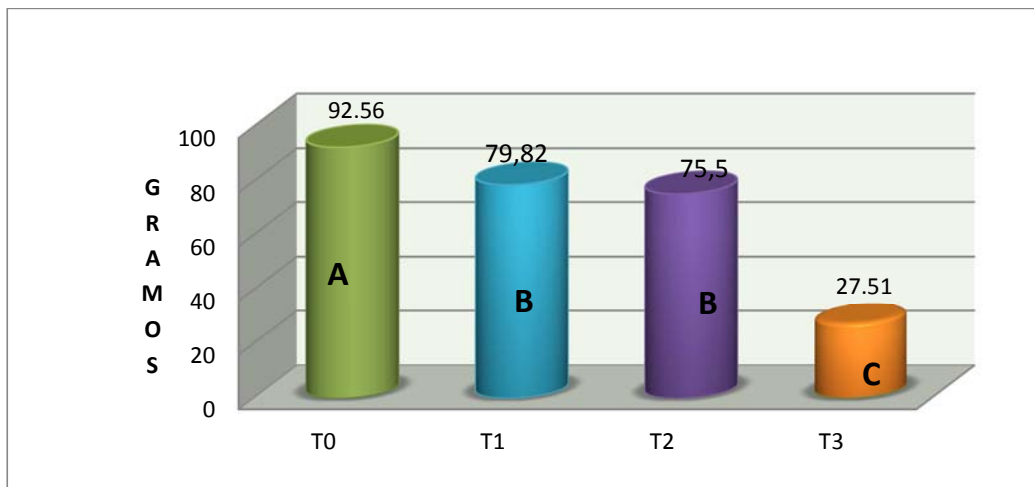
<sup>89</sup> NARVÁEZ, D. y VILLARREAL, H. Op. cit, p. 55

### 6.3 CONSUMO DE ALIMENTO

En la figura 1, se observa el consumo promedio de MS en la etapa de ceba donde se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, según el análisis de varianza y prueba de Duncan.

En el anexo A se observa el análisis de varianza para los tratamientos, mostrando diferencias altamente significativas entre estos ( $p < 0.01$ ); al realizar la prueba de comparación de medias por la prueba de Duncan (anexo D), se obtuvo que para la distribución de medias para el T1 y T2 estuvieron en 79,8 g y 75,5 g respectivamente, donde se observó que estos tratamientos son estadísticamente iguales, además la distribución de las medias para los tratamientos T0 y T3 fueron 92,56 g y 27,51 g, encontrándose diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Según el promedio de los tratamientos, se observa que el mejor tratamiento para la variable consumo de alimento, fue el T0, seguido por el T1.

**Figura 1. Consumo de MS en fase de ceba.**



Según Cheeke<sup>90</sup> El consumo de materia seca debe estar entre 120 g /día por animal, por lo que podemos inferir que el bajo consumo de los tratamientos pudo estar influenciado por el corto periodo de acostumbramiento y por los metabolitos secundarios presentes en los forrajes.

<sup>90</sup> CHEEKE, Op. cit, p. 21

Durante la fase experimental se pudo observar la selectividad de los animales frente a las mezclas ofrecidas, obteniendo un mayor consumo en los forrajes de mayor palatividad como se percibió en T0, T1 y T2, cabe aclarar que los forrajes se ofrecieron en igualdad de condiciones para así estimar el consumo verdadero de cada uno de ellos definiendo así las proporciones de las mezclas.

En el tratamiento testigo (T0) donde se suministró 100% pasto Aubade, existió un mayor consumo (92,56 g) en comparación a los demás tratamientos, esto puede atribuirse a que los animales venían consumiendo este forraje antes de la etapa experimental (Figura2).

El comportamiento en cuanto a consumo del T1 ayudo a estimar las cantidades consumidas y su proporción dentro de la mezcla, obteniendo un 34,3% correspondiendo a 27,41g/ MS para Colla Blanca, y un 65,7% que corresponde a 52,41g/MS para Aubade (Figura 2).

Por otra parte la conducta de consumo del T2, contribuyo a estimar las cantidades consumidas y su proporción dentro de la mezcla, arrojando un resultado de 30,2% que corresponde a 22,8g/ MS para Colla Blanca, y un 69,8% que compete a 52,07g/MS para Trébol Rojo (Figura 2).

En los tratamientos T1 y T2 se observan similitudes en cuanto a consumo, debido a que las mezclas aportaron un contenido importante de nutrientes en las raciones. Al respecto, Preston y Leng, citados por Narváez y Villareal<sup>91</sup>, manifiestan que el consumo es uno de los mejores indicadores de la calidad del alimento y su digestibilidad. La uniformidad en el consumo depende del equilibrio apropiado de nutrientes en los productos de la digestión. Por otra parte, las propiedades organolépticas como el olor y sabor de las dietas hacen deseable el consumo de estos alimentos<sup>92</sup>.

En el tratamiento T3 donde se suministró 100% pasto Colla Blanca, existió un consumo bajo (27,51 g) en comparación a los demás tratamientos (figura 2 ), las diferencias tan marcadas en este tratamiento se deben a la presencia de metabólicos secundarios en la Colla Blanca como Taninos en un nivel bajo y

---

<sup>91</sup> NARVAÉZ y VILLAREAL, Op. cit, p. 56.

<sup>92</sup> *Ibíd.*, p.56.



Esteroides en un nivel moderado; según Gonzales citado por Narváez y Villarreal, los Taninos son astringentes, y reaccionan con los receptores de gusto en la lengua causando la característica sensación de sequedad en la boca, lo que produce disminución en el consumo de alimento.

Por otro lado, según Oliveira, *et al*, citados por Narváez y Villarreal<sup>93</sup>, los esteroides según la concentración en la que se encuentren en el alimento provocan sensaciones acidas y daños gastrointestinales en animales, por lo que suponemos que la alta mortalidad en este tratamiento (50%), se debió a estos factores.

Es importante mencionar que el consumo de materia seca encontrado en esta investigación es similar de lo reportado por otras investigaciones. Así, Nieves et al.<sup>94</sup>, utilizando forraje de *Trichanthera gigantea*<sup>95</sup> reporto un consumo de materia seca entre 83,94 g /MS/animal/día a 106,14 g /MS/animal/día; igualmente es similar a los datos reportados por los mismos autores, que al suministrar Leucaena alimentación de conejos<sup>96</sup> obtuvieron consumos de materia seca de 57,94 g/MS/día a 79,96 g/MS/día.

Rosales afirma que las mezclas forrajeras de gramíneas con leguminosas perennes de clima frío, han jugado siempre un papel significativo en la alimentación de los animales, debido al incremento del valor nutricional asociado a la combinación, comparado con el obtenido de las especies ofrecidas individualmente. La combinación disminuye los efectos tóxicos de un forraje en particular y, además, mejora las condiciones a nivel digestivo, lo que promueve el consumo voluntario del animal e incrementa la palatabilidad en la dieta<sup>97</sup>

---

<sup>93</sup> *Ibíd.*, p.55.

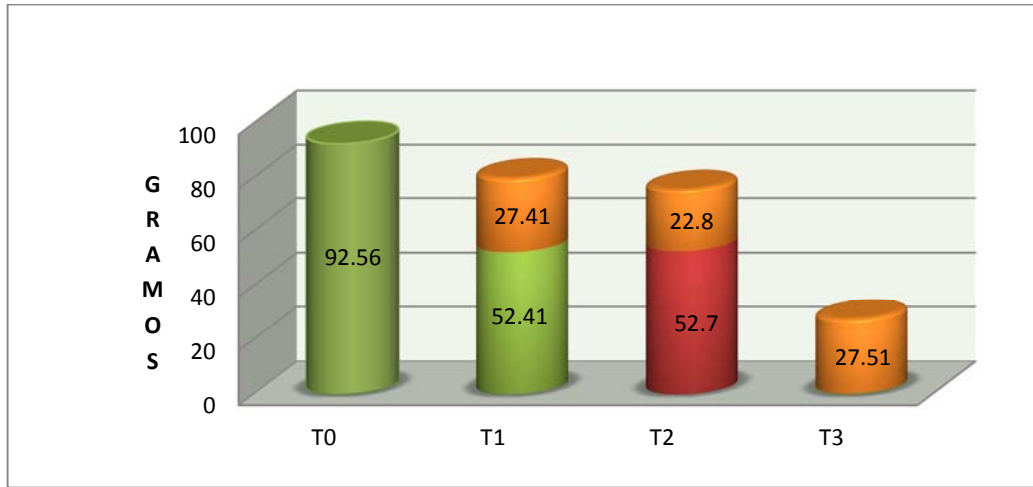
<sup>94</sup> MUÑOS, H. Y NOGUERA, M. Valoración de las harinas de hoja de yuca (*Manihot esculenta*), MORERA (*Morus alba*) y BOTON DE ORO(*Tithonia diversifolia*) como reemplazo de harina de alfalfa (*Medicago sativa*) en el levante y engorde de conejos (*Oryctolagus cuniculus* ), Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento Animal. 2003, p.72

<sup>95</sup> NIEVES, D., SILVA, B., TERÁN, O. Y GONZÁLEZ, C. Aceptabilidad de dietas con inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi* en conejos de engorde. Informe técnico proyecto de investigación: Evaluación nutricional de *Trichanthera gigantea* y *Leucaena leucocephala* en conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 4p. Venezuela. 2002.

<sup>96</sup> *Ibíd.*, p 3.

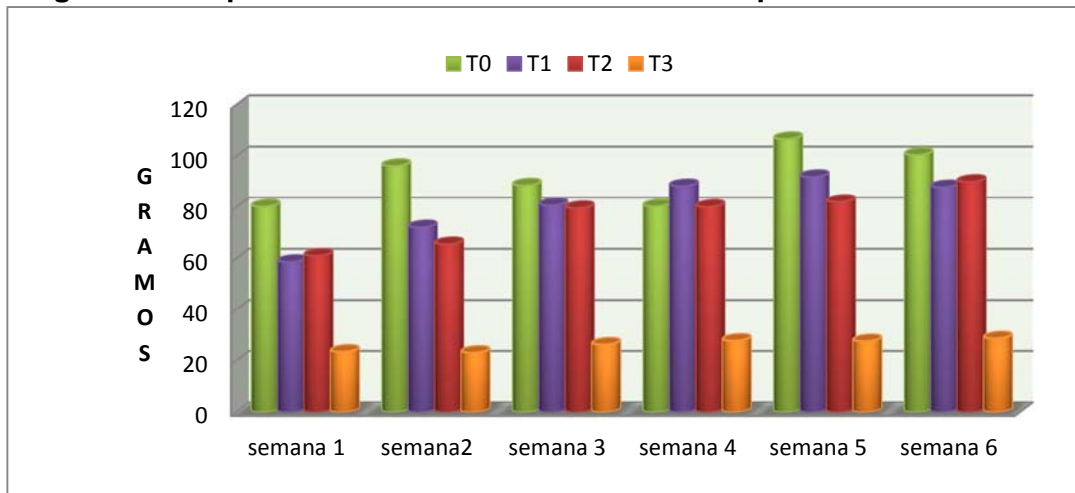
<sup>97</sup> ROSALES M., 2009 "Mezclas de forrajes: Uso de la diversidad forrajes, <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRGAgrofor1/Rosales9.PDF> (Junio, 2010)

**Figura 2. Comportamiento de Consumo de Forrajes**



En la etapa experimental se observaron cambios en el consumo de cada tratamiento, lo que nos lleva a inferir que el T2 tuvo un crecimiento constante semana a semana, con relación a los demás tratamientos que tuvieron un comportamiento de altibajos en cuanto a su consumo, esto puede atribuirse a la buena palatibilidad del trébol Rojo lo cual ocasiono un mayor consumo en este tratamiento. (Figura 3)

**Figura 3. Comportamiento de Consumo en Fase Experimental.**

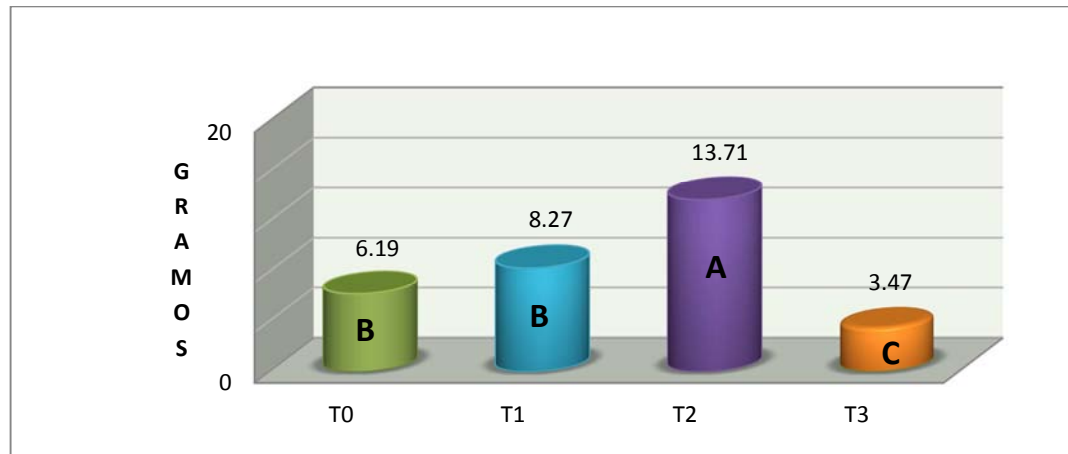


## 6.4 GANANCIA DE PESO

El análisis estadístico para Ganancia de Peso (anexo B) reveló diferencias estadísticas significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre tratamientos, mostrando un mayor incremento de peso diario en el T2 con 13,71 g y el que reportó una menor ganancia fue el T3 con 3,47g. (Figura 4)

En el tratamiento testigo constituido por 100% pasto Aubade se reportó una ganancia 6,19 g/animal/día, menor al reportado por Burbano y Lucero<sup>98</sup> de 20,39 g/animal/día, este incremento de peso puede explicarse por el alto contenido de fibra (30 %) cabe aclarar que la fibra está dividida en dos tipos; como lo afirma Mora, soluble e insoluble. Ambas tienen un importante desempeño en la fisiología digestiva del conejo, la primera es un potente activador de la fermentación cecal con un aumento de la producción de biomasa microbiana y ácidos grasos de cadena corta, la segunda permite un adecuado tiempo de tránsito del alimento por el TGI e interviene en el proceso de formación de heces duras dando consistencia al alimento en tránsito<sup>99</sup>.

**Figura 4. Ganancia de Peso Diaria.**



<sup>98</sup> Ibíd., p.68.

<sup>99</sup> MORA VALVERDE, David. Usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. El rol de la fibra y la proteína en el tracto digestivo. Agron. Mesoam, San Pedro, v. 21, n. 2, dic 2010. Disponible en <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-13212010000200017&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200017&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 12 mayo 2011.

Por otra parte en el T1 se obtuvo una ganancia de 8,27 g/animal/día, este comportamiento nos lleva a suponer que el nivel de fibra en el pasto aubade, al igual que en T0 afecto considerablemente la ganancia de peso.

La mejor ganancia de peso se reportó en el T2 que fue de 13,71 g/animal/día, esto puede manifestarse por los altos niveles de proteína que aporta esta mezcla (19,19 %), de esta forma Silva citado por Burbano y Lucero<sup>100</sup>, expresa que la ganancia de peso es afectada directamente por el consumo y calidad del alimento (digestibilidad), es decir entre mayor sea el consumo y mejor la calidad del alimento la ganancia de peso será mayor, siempre y cuando se tengan en cuenta los factores que puedan afectar el consumo (edad, tamaño, estado fisiológico del animal, aporte nutricional del alimento, palatabilidad, etc.).

La ganancia de peso obtenida en el T3 fue de 3,47 g/animal/día, un valor muy inferior en contraste a los demás tratamientos, esto puede atribuirse al bajo consumo, influenciado por el contenido de sustancias antinutricionales en la dieta y a su vez la baja palatabilidad.

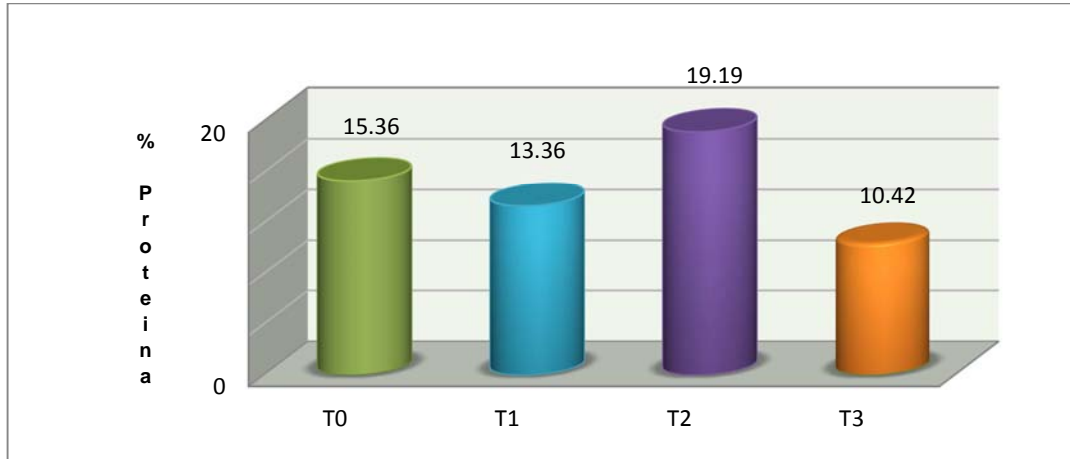
## **6.5 APORTE NUTRICIONAL**

El aporte nutricional de los tratamientos en cuanto a proteína se obtuvieron según la estimación del consumo de materia seca real( Anexo E), los cuales fueron T0 (15,36%), T1 (13,36%), T2 (19,19%) y T3 (10,42%), con estos resultados podemos concluir que el T2 fue el que tuvo una mayor contribución y por ende sus buenos resultados; para T0 y T1 los cuales obtuvieron un similar aporte de proteína, pero sin cumplir con lo requerido por el animal; además en el T3 donde el aporte fue muy bajo, mostrando consecuencias negativas como escaso consumo, baja ganancia peso y mortalidad alta (Figura 5).

---

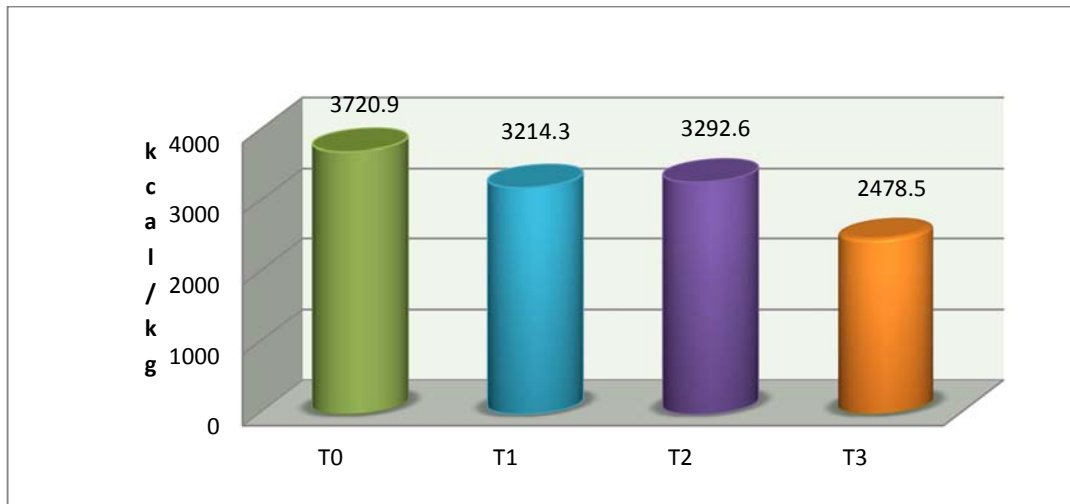
<sup>100</sup> *Ibíd.*, p.67

**Figura 5. Aporte de proteína en Tratamientos.**



En cuanto al aporte de energía de los tratamientos, sus resultados son T0 (3720,9 Kcal/Kg), T1 (3214,3 Kcal/Kg), T2 (3292,6 Kcal /Kg) y T3 (2478,5 Kcal /Kg), de los cuales podemos suponer que T0, T1, T2 presentaron un balance adecuado frente a los requerimientos del animal, caso contrario con T3 donde podemos inferir que el bajo consumo de alimento afecto directamente los aportes nutricionales que estuvieron por debajo del requerimiento (figura 6).

**Figura 6. Aporte de Energía en Tratamientos.**



## 6.6 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El análisis de varianza (anexo C) mostró diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados, donde la mezcla Trébol Rojo y Colla Blanca fue la que reveló la mejor conversión de 5,63, seguida por los tratamientos T1 Y T3 que tuvieron similitudes estadísticamente con 9,71 y 8,64 respectivamente, así mismo el tratamiento T0 mostró una conversión menos eficiente (15,18) respecto a la de los demás tratamientos (Figura 7).

Para el T0, donde los animales solo consumieron pasto Aubade y mostraron una conversión alimenticia baja lo que lleva a suponer que el bajo aporte de nutrientes fue afectado por el nivel de fibra presentado en el forraje, reflejando un bajo incremento de peso, donde desfavoreció considerablemente la conversión alimenticia. Con relación a lo anterior, Fraga <sup>101</sup>, **expresa que un aumento del aporte de fibra puede ocasionar alteraciones digestivas y provoca empeoramiento del índice de conversión.**

Por otra parte en los tratamientos T1 y T3 con conversiones de 9,71 y 8,64 respectivamente presentaron similitudes estadísticas, donde lleva a suponer que estos resultados fueron influenciados por el consumo y el incremento de peso que son dos variables que afectan de forma directa a la conversión alimenticia, además cabe aclarar que la presencia tanto de fibra como de metabolitos pudo afectar la capacidad digestiva y la absorción de nutrientes reflejando así una menores ganancias de peso por día y por ende una deficiente conversión alimenticia.

La conversión de mayor eficiencia fue la mostrada en el tratamiento T2 (5,63), esto puede atribuirse al consumo aceptable de material seca y al buen aporte de proteína (25,08%), que se vio reflejado en su incremento de peso diario y su buena asimilación de nutrientes; este resultado está en un rango aceptable ya que se acerca a las conversiones establecidas por **Clem Citados por Burbano y Lucero<sup>102</sup>, que oscilan entre 3 y 4 para razas medianas de conejos, coincidiendo con los datos reportados por Ferre y Valle, Citados por Muños y Noguera<sup>103</sup> quienes afirman que según la calidad de la dieta,**

---

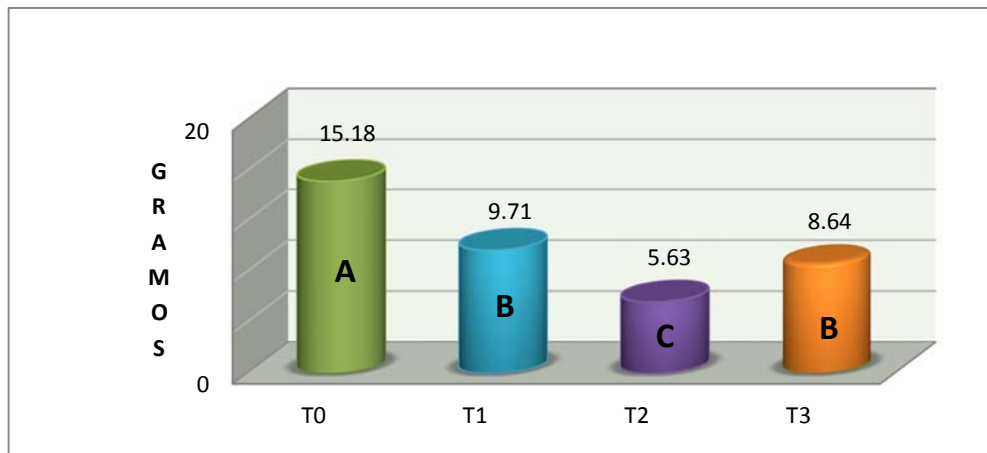
<sup>101</sup> FRAGA FERNADEZ, M.J. Alimentación de los animales mono gástricos. Madrid: Mundi Prensa, 1985. p. 101

<sup>102</sup> BURBANO, D Y LUCERO, R. Op. Cit. P.71.

<sup>103</sup> MUÑOS, H. Y NOGUERA, M. Op. Cit. P. 80.

el índice de transformación para producir un kg de peso vivo es aproximadamente 3,3 a 4,5 para estas mismas razas.

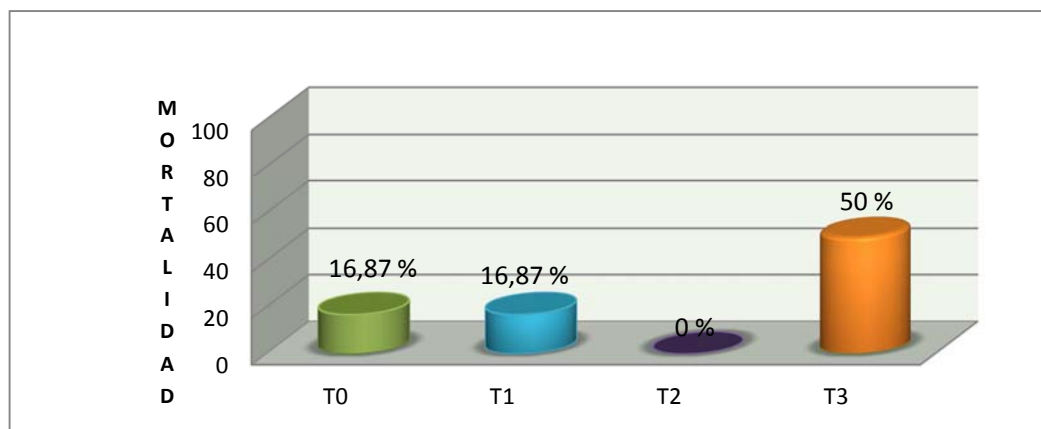
**Figura 7. Conversión Alimenticia.**



## 6.7 MORTALIDAD

En la figura 8 se encuentra el porcentaje de mortalidad presentado en cada uno de los tratamientos, los animales alimentados con la mezcla de trébol rojo y colla blanca (T2) no presentaron mortalidad, lo que puede atribuirse a que esta dieta aporó una adecuada cantidad de nutrientes, reflejada en el consumo, digestibilidades e incremento de peso.

**Figura 8. Mortalidad (%)**



La mortalidad en T0 y T1 se presentó principalmente durante la etapa de acostumbramiento a las dietas, periodo en el cual los animales disminuyeron substancialmente su consumo de alimento, posiblemente por el alto nivel de fibra presente en el forraje de aubade, además se observó en la necropsia un cuadro bacteriano diseminado en el interior de los animales que también pudo ser la causa de los decesos.

En el T3 donde los animales fueron alimentados con 100% colla blanca, la mortalidad llegó a un 50%, esto puede explicarse por el bajo consumo que fue motivado por el contenido moderado de esteroides que hicieron este alimento poco apetecible.

## 6.8 ANÁLISIS PARCIAL DE COSTOS

En la cuadro 6 se indica la rentabilidad aparente de los tratamientos.

**Cuadro 6. Análisis parcial de costos por tratamientos.**

Rubros	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
<b>Tratamientos</b>				
<b>A. INGRESOS</b>				
Peso promedio final (g)	1649	1598	2013	1596
Valor gramo de conejo levante (pesos)	12	12	12	12
Número final de conejos ceba	5	5	6	3
Valor por venta de conejos ceba (pesos)	98940	95880	144936	57456
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>98940</b>	<b>95880</b>	<b>144936</b>	<b>57456</b>
<b>B. EGRESOS</b>				
Compra de animales	52632	52632	52632	52632
Mano de obra	35000	35000	35000	35000
Forraje Colla Blanca	0	2000	2000	4000
Pasto Aubade	12000	6000	0	0
Trébol Rojo	0	0	5000	0
Medicamentos y desinfectantes	1000	1000	1000	1000
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>100632</b>	<b>96632</b>	<b>95632</b>	<b>92632</b>
<b>COSTO POR ANIMAL</b>	<b>20126,4</b>	<b>19326,4</b>	<b>15938,67</b>	<b>30877,33</b>
<b>C. INGRESOS NETO (A-B)</b>	<b>-1692</b>	<b>-752</b>	<b>49304</b>	<b>-35176</b>
<b>RENTABILIDAD %</b>	<b>-1,7</b>	<b>-0,8</b>	<b>51,6</b>	<b>-38</b>
Costos de alimentación	12000	8000	7000	4000
% Costo de alimentación	11,9	8,3	7,3	4,3



Con respecto a los datos obtenidos anteriormente el costo de alimentación más bajo se encontró en el T3 con 4,3 %, el cual está influenciado por un menor consumo por parte de los animales, como también por el bajo costo de este alimento y su fácil obtención.

El mayor costo de alimentación se encuentra en el T0 con 11,9 % debido al mayor consumo y precio del pasto Aubade con respecto al Trébol Rojo y Colla Blanca, debido a que se contemplan gastos de fertilización, manejo de praderas, siembra y riego etc.

### **6.9 Rentabilidad de los tratamientos.**

La mejor rentabilidad la presentó el T2 con 51,6 %, contrario a los demás tratamientos (T0, T1, T3) en los que existió una rentabilidad negativa, esto puede atribuirse a la baja ganancia de peso obtenida en los animales y a la mortalidad presentada en cada uno de ellos, lo que afecta directamente la rentabilidad

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

- Con base en los resultados de este estudio se concluye que el follaje de Colla Blanca reúne condiciones nutricionales adecuadas, ya que presenta una buena concentración de proteína y energía, por lo cual realiza un buen aporte de estos nutrientes, cuando se la suministra en mezcla con una leguminosa en no mayor a un 35 % de la mezcla por lo que el follaje puede ser empleado como suplemento en época de escasez.
- La mortalidad presentada en algunos tratamientos puede atribuirse a la limitada cantidad de alimento consumido, siendo el resultado de la presencia de factores antinutricionales como los Taninos que al ser astringentes y reaccionar con los receptores de gusto en la lengua causan la característica sensación de sequedad en la boca y por ende una disminución del consumo.

### 7.2. RECOMENDACIONES

- Evaluar el suministro de colla blanca con diferentes técnicas con el fin de eliminar los metabolitos secundarios y así garantizar un mejor consumo y aprovechamiento.
- Fomentar la evaluación de los diferentes parámetros productivos en otras fases productivas en conejos y especies herbívoras de interés zootécnico.
- Evaluar características como producción de follaje y técnicas de propagación y fertilización de colla blanca.
- No se recomienda alimentar a los animales con 100% colla blanca (*Critoniopsis occidentalis*) por la presencia de Metabolitos secundarios que provocan un bajo consumo del alimento debido a las características físicas y químicas de estos compuestos que influyen en el consumo, la digestibilidad, y en la utilización de los nutrientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADEOSUN, Y; SEKONI, A y ESIEVO, L. Reproductive performance of rabbit does on concentrate to forage (*Stylosanthes hamata*) combinations. En: Livestock Research for Rural Development. Nigeria. Vol 20, No 11, 2008. [Online]. <URL: <http://www.lrrd.org/lrrd20/11/iyeg20178.htm>>.
- AGUIRRE, J. y CABRERA, J. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje de *Sambucus peruviana*, *Smallanthus pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal- Nariño. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2010, 98 p.
- ALVARIÑO, M. Control de la reproducción en el conejo. Madrid. España: Mundi Prensa, 1993, 137p.
- AOAC. Métodos oficiales de análisis. OMA 18th Edición (Revisión 3). 2007. <URL: <http://www.aoac.org>>.
- ARQUES, J. Ecología y gestión cinegética de una población de conejos en el sur de la provincia de Alicante. España, 2000, 323. p. Trabajo de grado (Doctorado). Universidad de Alicante. Departamento de Ecología. [Disponible en internet]. <URL: <http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/jlv/12371515337902633087402/017994.pdf?incr=1>>.
- AYALA, E. Como elevar la rentabilidad del conejar. Cuadernos agropecuarios. España: Sertebi, 1976, 384 p.
- BARRETO, L. Guía didáctica del curso Nutrición y Alimentación Animal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. Facultad de Ciencias Agrarias. Programa Zootecnia, Bogotá, 2005, p.41
- BARTHOLAMAUS, A *et al.* El manto de la tierra. Flora de los Andes. 3ª Edición. Santafé de Bogotá: Corporación Autónoma Regional, 1998, 332 p.
- BASELGA, M y BLASCO, A. Mejora genética del conejo de producción de carne. Madrid: Mundi prensa, 1989, 110 p.
- BERNAL, J. Pastos y forrajes tropicales. 3 ed. Santa Fé de Bogotá: Banco Agro ganadero, 1994, 575 p.
- BRENES, A, BRENES, J y PONTES, M. Requerimientos nutritivos del conejo. III Symposium de cunicultura. Asociación española de cunicultura

(ASESCU). España, 1978, 94 p. [7 Mayo 2010] <URL:<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2915596>>

- BUITRAGO, A *et al.* Yuca ensilada para la alimentación de cerdos. Cali: Centro internacional de agricultura tropical, 1978, 72 p.
- CARRANZA, M *et al.* Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical Caducifolio de la sierra de Mazatlán México. En: Agrocienia. México. Vol 37, No 2, 2003, p.7. [Disponible en internet]. <URL:<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30237211.pdf>>. ISSN 1405 -3195.
- CARRIZO, J. Equilibrio en la flora intestinal del conejo. 2 ed. Madrid: Marvel. Randa Poniente, 2004, 326 p.
- CASTELLANOS, F. Manual para la educación agropecuaria. Conejos. 2 ed. México: Trillas, 1990, 495 p.
- CAYCEDO, A. y EGAS, L. Aspectos técnicos en investigación en la explotación de cuyes (*Cavia porcellus*). En: Revista Universidad de Nariño. Pasto. Vol. 1, 1993, 163 p.
- COLOMBIA. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Encuesta nacional agropecuaria. Colombia, 2009, 194 p.
- CORPA, J y PERIS, B. La glándula mamaria. Aspectos histopatológicos y producción. En: Boletín de cunicultura. Valencia. Vol. 42, 2005, 16 p. <URL:[dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=2869762...0](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2869762...0)>.
- COSTA, P. Manual de Cunicultura. 2 ed. Barcelona: Aedos, 1969, 298 p.
- CRIOLLO, A y FIGUEROA, F. Efecto de la suplementación de pasto Raigrás (*Lolium sp*) en las fases de levante y engorde de conejos. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2000, 85 p.
- CHEEKE, P. Alimentación y nutrición del conejo. España: Acribia, 1995, 444 p.
- DAVILA, P. Módulo 1 de Alimentación Animal. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia. Pasto, Colombia, 2007. 15 p.
- DAS, S. y YADAV, B. Efecto del sistema de apareamiento, y parto en el desempeño reproductivo de conejos de engorde dentro de condiciones agro - climáticas de Meghalaya. En: Livestock Research for Rural

Development. India. Vol. 19, No 2, 2007. (Online).  
<URL:<http://www.lrrd.org/lrd48/122/quic166.htm>>.

- DE BLAS, C. Alimentación de conejos. Madrid: Mundi prensa, 1984, 420 p.
- DE BLAS, C. y CARABAÑO, R. XV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal destete precoz en gazapos. Situación actual y perspectivas. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica. Madrid, 1999. [citado 5 de mayo de 2010]  
<URL:<http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/99CAP3.pdf>>.
- DE BLAS, C. y GUTIERREZ, I. Alimentación de conejas reproductoras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de producción Animal. En: Cunicultura. Vol. 2, No. 11, (en febrero 2002). [Disponible en internet].  
<URL:[http://minnie.uab.es/~veteri/21245/DeBlas\\_etal02Alimentacion\\_Conejas\\_Reproductoras-CUN\\_Feb.pdf](http://minnie.uab.es/~veteri/21245/DeBlas_etal02Alimentacion_Conejas_Reproductoras-CUN_Feb.pdf)>.
- DE BLAS, C. y NICODEMUS, N. Interacción nutrición-reproducción en conejas reproductoras. En: FEDNA. XVII Curso de Especialización. Universidad Politécnica. Departamento de Producción Animal. Madrid, 2001, p. 15. [Disponible en internet]. <URL: <http://www.etsia.upm.es/Fedna/capitulos/2001CAPIII.pdf>>.
- DE BLAS, C. TAOBADA, E y MÉNDEZ, J. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad. En: FEDNA. X Curso de Especialización. Universidad Politécnica. Departamento de Producción Animal. Madrid, 1994, p. 5. [Disponible en internet]. <URL: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Avances\\_en\\_Alimentaci%C3%B3n\\_de\\_Conejos.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Avances_en_Alimentaci%C3%B3n_de_Conejos.pdf)>.
- DELGADO, Y. MIPAZ, M. Determinación del efecto de tres sistemas de fertilización utilizando riego localizado por exudación en la producción y calidad nutricional del pasto Raigrás *Lolium sp*, en la vereda Cruz de amarillo, corregimiento de Catambuco. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2005, p.53.
- DÍAZ, D. SALVADOR, F *et al*. Nutrición y alimentación cunícola I. Universidad Autónoma de Chiguagua [Diapositivas]. México, 2010. 51 diapositivas.
- DÍAZ, M. y MOSQUERA, H. Efecto de la hoja de calabaza (*Cucúrbita Pepo*) en mezcla con pasto Aubade y maíz en levante de conejos (*Oryctolagus Cuniculus*). Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2002, p.3.

- DIHIGO, L. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. Consideraciones fisiológicas. Instituto de Ciencia Animal. Cuba, 2005. [Disponible en internet]. <URL:[http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/VIII\\_encuentro/luise.htm](http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/VIII_encuentro/luise.htm)>.
- ECHEVERRI, J. Explotación y manejo del conejo doméstico. Colombia: Escuela de Ciencias Agrarias, 2004, 103 p.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Mejorando la Nutrición A través de Huertos y granjas familiares 2000[Online] Roma,. Consultado [6 Julio 2010] <URL: <http://http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s22.htm> >.
- FERRER, J y VALLE, J. El arte de criar conejos. Barcelona. España: Aedos, 1991. 302 p.
- FUDGE Y FRAPS, citados por BERNAL, J. Fertilización de pastos mejorados y cultivos de clima de frío. 2 ed. Bogotá: Monómeros Colombo Venezolanos S.A, 1998, 380 p. [Disponible en internet].<URL:<http://www.monomeros.com/descargas/dpmanualfrio.pdf>>.
- GARCÍA *et al.* Parámetros reproductivos en conejas alimentadas con morera (*Morus alba*) o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*). En: Revista verde de agroecológica y desenvolvimiento sustentable. Grupo verde de agricultura alternativa (GVAA). Brasil. Vol 4, No 3, (Julio de 2009); 98 p. <URL: <http://revista.gvaa.com.br>>. ISSN 1981-8203.
- GARCÍA, R. Eficiencia reproductiva y productiva en conejas Nueva Zelanda, California y sus cruzas reciprocas bajo condiciones comerciales. Trabajo de grado (Médico veterinario Zootecnista). Morelia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2010, 50 p. <URL: <http://www.vetzoo.umich.mx/index.php?.eficiencia-reproductiva-y-roductiva-en-conejas-nueva-zelanda-california-y-sus-cruzas-reciprocas-bajo-condiciones>>
- GASQUE, R. Alimentación de Bovinos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p.7.
- GIRALDO, A. Evaluación bajo sistemas silvopastoriles en clima frío de Colombia: 1 Potencial de *A. decurrens*. Universidad Nacional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal.

1998. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. <URL:<http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0k.htm>>.
- GIRALDO, A *et al.* Potencial de la Arbórea *Acacia decurrens*. 2. Su uso como suplemento bajo corte y acarreo para la producción de leche en clima frío de Colombia. Universidad Nacional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal. 1998. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. [Online]. URL:[http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S /y4435s0k.htm](http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0k.htm)
  - GOMÉZ *et al.* Efectos ambientales, genéticos directos, maternos y de heterosis en la producción de leche de conejas Nueva Zelanda blanco, Californiana y sus cruces recíprocas. En: Redalyc. Vol. 8, No 3, 2008, p. 305 -306. [disponible en internet]. <URL:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/Artpdfred.jsp?iCvie=93911235010>> ISSN 1405 -3195
  - GÓMEZ, M. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. En: Centro de investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Cali, 2002, 147 p.
  - GONZALEZ, P y CARAVACA, F. Producción de conejos de aptitud cárnica. En: Sistemas ganaderos en el siglo XXI. España, 2007 393 p. <URL:[http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09\\_10\\_34\\_Cunicultura.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf)>.
  - GUZMAN, J. Cría de conejos con fines comerciales. Caracas: Espasande, 1990, 150 p.
  - HERNÁNDEZ, J. Manual de nutrición y alimentación del ganado. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 1980, 495 p.
  - HUGHES, H; HEATH, M y METCALFE, D. Forrajes: La ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos. México: Continental S. A, 1981, 757 p.
  - IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2005. Datos meteorológicos. Pasto, Estación Meteorológica Botana.
  - KARTESZ, K. Biota of North American program, University of North Carolina. Campus Box 3280, Coker hall Chapel Hill, North Carolina, 27599 - 3280 USA,1992. En: Natural resources conservation service. Plants Classification, 2009. [Online] <URL:[http://www.plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile &symbol=ACDE&display=31#>](http://www.plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile&symbol=ACDE&display=31#>).

- LARRAÍNZAR, M. Estudio de la influencia de un tratamiento nutricional sobre el peso y la composición corporal en conejas. En: Revista complutense de Ciencias Veterinarias. Madrid. Vol. 3, No 2, 2009, 197 p. [Disponible en internet]. <URL: <http://revistas.ucm.es/vet/19882688/articulos/RCCV0909220192A.PDF>>. ISSN 1988 - 2688.
- LUNA, Y y NARVÁEZ, J. Valoración nutritiva de los ensilajes de avena (Avena sativa), variedad Cayuse L 15 – 85 y Obonuco Triticale 98 (Triticum sp) en el levante de novillas Holstein mestizo. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento Animal. 2003. p.55.
- MAYNARD, L *et al.* Nutrición animal. 7 ed. México: Mcgraw-hill, 1981, 640 p.
- MÉXICO .Infomex. Gobierno Federal. La cunicultura en el contexto mundial. México, 2003. [citado 13 de Abril de 2010]. <URL: <http://www.sisi.org.mx/jspsi/documentos/2003/seguimiento>>.
- MOLINERO, J. Conejos alojamiento y manejo. Barcelona. España: Aedos. 1976, 259 p.
- MORALES, F. El conejo. Conferencias de cunicultura. Pasto: Universidad de Nariño, 1997, 123 p.
- MORALES, M y REYES, H. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) tipo carne con un sistema de crianza en jaulas individuales. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2005, p.41.
- MUSLERA, E y RATERA, C. Praderas y forrajes producción y aprovechamiento. Madrid: Mundi prensa, 1991, 512 p.
- NARVÁEZ, D. y VILLAREAL, H. Evaluación del contenido de ácidos grasos en músculo de los cortes de brazo, pierna y lomo de cuyes (*Cavia porcellus*), alimentados con diferentes niveles de Acacia Negra (*Acacia decurrens*) en las fases de levante y ceba. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2010, p. 51.
- OLIVARES, J *et al.* Uso de las leguminosas arbustivas en los sistemas de producción animal en el trópico (Use of the arbustivas leguminosas in the production systems animal in the tropic). En: REDVET. Argentina. Vol.4, No



5, (en 5 de Mayo de 2005); 18 p. [Disponible en internet] <URL: [veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html](http://veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html)>. ISSN 1695-7504.

- OTERO, M. e HIDALGO, L. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales. En: Livestock research for rural development. Vol. 16, No 2, 2004. [Online]. <URL:[http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/64-taninos\\_en\\_forrajeras.htm#\\_top](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/64-taninos_en_forrajeras.htm#_top)>
- PASCUAL, J. Necesidades nutricionales de las conejas reproductoras. En: Hacia la búsqueda de estrategias globales. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. Valencia, 2005, 16 p. <URL: [http://www.granjajordan.com/pdf\\_upload/Pascual20052c\\_1.pdf](http://www.granjajordan.com/pdf_upload/Pascual20052c_1.pdf)>.
- PARSI. *et al.* Valoración nutritiva de los alimentos y elaboración de dietas. En: Curso de producción animal. Argentina. Vol 17, No 1, 2001, 32 p. [Disponible en internet]. <URL:<http://www.produccion-animal.com.ar/>>.
- PAZ, F y RECALDE, D. Determinación preliminar de la variación nutricional mineral del suelo y su relación con el banco de proteína en el municipio de Pasto, departamento de Nariño, en el centro de investigaciones Corpoica Obonuco. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, 2003, 107p.
- PEREA, R. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculus*). Trabajo de grado (Médico veterinario). Guatemala, 2008, p.6.
- QUICENO J. y MEDINA M. La *Acacia decurrens* Willd fuente potencial de biomasa nutritiva para la ganadería del trópico de altura. En: Livestock Research for Rural Development. Vol. 18, No 12, 2006. [Online]. <URL:<http://www.lrrd.org/lrrd18/12/quic18166.htm>>
- QUINTERO *et al.* Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. En: Revista Universidad nacional de Colombia. Palmira. Vol. 56, No 4, 2007. [Online]. <URL: [http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/1031/1483](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/1031/1483)>.
- QUINTERO, V. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. En: Livestock Research for Rural Development. Vol. 5, No 3; (Diciembre de 1993). [Online]. <URL: <http://www.lrrd.org/lrrd5/3/vict1.htm>>.

- RAMOS, G *et al.* Los compuestos secundarios de las plantas en la nutrición de los herbívoros. En: Archivos de Zootecnia. España. Vol. 47, No 148, 1998, 620 p.
- ROBINSON, D. Cría de conejos: Razas mundiales. Barcelona: Hispano Europa, 1986, 380 p.
- RODRÍGUEZ, B. Tratado de cunicultura. México: Libro- Mex, 1975, 230 p.
- RODRÍGUEZ, H. Aspectos reproductivos en los conejos. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio Ciencias Agrícolas. Servicio de extensión agrícola. Puerto Rico. 1999, 14 p. [Disponible en internet]. <URL: [http:// www.uprm.edu/.../AspectosReproductivosConejos.PDF](http://www.uprm.edu/.../AspectosReproductivosConejos.PDF) - Puerto Rico>.
- RODRIGUEZ, R, RIQUELME, O. Efectos de diferentes ritmos de reproducción sobre el comportamiento productivo-reproductivo de conejos para carne bajo sistemas de explotación intensiva - efecto de diferentes sistemas de destete sobre el comportamiento productivo. México, 2009, 182 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia). Universidad Autónoma de Chapingo. <URL: [dialnet.unirioja.es/servlet/fichero\\_articulo?codigo=2924452&orden=0](http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2924452&orden=0)>.
- ROSALES M., 2009 "Mezclas de forrajes: Uso de la diversidad forrajes, <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRGAgrofor1/Rosales9.PDF> (Febrero 2012)
- ROSERO, A y MORA, M. Evaluación del manejo de los residuos de papa richie (*Solanum tuberosum*) y acacia negra (*Acacia decurrens*) como alternativa de suplementación para novillas de levante Holstein en el trópico de altura de Nariño. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal. 2010, p.75.
- SALAMANCA, R. Pastos y forrajes producción y manejo. Bogotá: Universidad Santo Tomas. 1986, 339 p.
- SARRIA, P. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. En: Agroforestería para la producción animal en America Latina. Medellín. Vol. 2, 2006. [Disponible en internet] <URL:<http://www.fao.org/docrep/006/y4435s/y4435s0j.htm>>.
- SILVA, A. Efecto de la suplementación predestete a los gazapos sobre el desempeño productivo y reproductivo de conejas (*Oryctolagus cuniculus*). Universidad de Puerto Rico. Recinto universitario Mayagüez. Puerto Rico, 2006. [Disponible en internet] <URL:<http://grad.uprm.edu/tesis/silvafranqui.pdf>>.

- TOKURA *et al*, citados por RED NACIONAL DE JARDINES BOTÁNICOS. *Acacia decurrens* Willd. Catálogo de biodiversidad de Colombia. Bogotá, 2008. [1 Junio 2010] <URL: <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/resultado.do>>.

ANEXOS

**Anexo A. Análisis de varianza para consumo de materia seca en fase de ceba (gramos)**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Fc</b>	<b>Valor de P para F</b>
Modelo	3	8385.787331	2795.262444	114.46	<.0001
Error	15	366.321280	24.421419		
Total	18	366.321280			

<b>R-Cuadrado</b>	<b>Coeficiente De Variación</b>	<b>Media Ms</b>
0,958145	6.719260	73.54684

**Anexo B. Análisis de varianza Ganancia de peso (gramos)**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Fc</b>	<b>Valor de P para F</b>
Modelo	3	265.0732947	88.3577649	37,70	<.0001
Error	15	35.1594000	2.3439600		
Total	18	300.2326947			

<b>R-Cuadrado</b>	<b>Coeficiente de Variación</b>	<b>Media para G.P.</b>
0.882893	17.63718	8.680526

**Anexo C. Análisis de varianza para conversión alimenticia**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Fc</b>	<b>Valor de P para F</b>
Modelo	3	254.4427426	84.8142475	26.36	<.0001
Error	15	48.2605100	3.2173673		
Total	18	302.7032526			

<b>R-cuadrado</b>	<b>Coefficiente de Variación</b>	<b>Media para C.A.</b>
0.840568	18.56531	9.661579

**Anexo D. Prueba del rango múltiple de Duncan para Ganancia de peso día, Conversión Alimenticia, y Consumo.**

<b>Tratamiento</b>	<b>GPD</b>	<b>CA</b>	<b>CMS</b>
<i>T0</i>	6.19 <i>b</i>	15.18 <i>a</i>	92.56 <i>a</i>
<i>T1</i>	8.27 <i>b</i>	9.71 <i>b</i>	79.82 <i>b</i>
<i>T2</i>	13.71 <i>a</i>	5.63 <i>c</i>	75.50 <i>b</i>
<i>T3</i>	3.47 <i>c</i>	8.44 <i>b</i>	27.51 <i>c</i>

Letras diferentes en una misma columna indican diferencia estadística ( $p < 0.01$ ) entre tratamientos. GPD: ganancia de peso diaria, CA: conversión alimenticia, CMS: Consumo de Materia Seca.

**Anexo E. Aporte nutricional según el consumo real de MS en fase de ceba.**

T0	Proporción	Consumo de Ms	Proteína del pasto	Energía del pasto	Aporte Proteína	Aporte Energía
Aubade	100	92,56	16,6	4020	15,36	3720,9

T1	Proporción	Consumo de Ms	Proteína del pasto	Energía del pasto	Aporte Proteína	Aporte Energía
Aubade	65,66	52,41	16,6	4020	8,70	2106,9
Colla Blanca	34,34	27,41	17	4040	4,66	1107,4
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>79,82</b>			<b>13,36</b>	<b>3214,3</b>


  

T2	Proporción	Consumo de Ms	Proteína del pasto	Energía del pasto	Aporte Proteína	Aporte Energía
Trebol Rojo	69,8	52,7	29,08	4500	15,32	2371,5
Colla Blanca	30,2	22,8	17	4040	3,87	921,1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>75,5</b>	<b>46,08</b>	<b>8540</b>	<b>19,19</b>	<b>3292,6</b>

T3	Proporción	Consumo de Ms	Proteína del pasto	Energía del pasto	Aporte Proteína	Aporte Energía
Colla Blanca	100	61,35	17	4040	10,42	2478,5

## Anexo F. Análisis químico proximal del pasto aubade (*Lolium sp*)

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b>		Código: LBE-PRS-FR-76	
			Página: 1 de 1	
			Versión: 1	
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA		Vigente a partir de: 26/04/2010	

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-081A-11
Solicitante:	Wilmer Albeiro Mora Valencia	Muestra:	Pasto Aubade corte 45 dias	Código lab	420
Dirección:	Cra 34 No. 6-50 B/ San Vicente. Pasto	Procedencia:	Granja Experimental Botana		
cc / nit:	87.062.22	Altitud:	2820 m.s.n.m	T° promedio:	12,4 °C - 16°C
Teléfono:	3004109886	Fecha de Muestreo:	DD 17 MM 08 AA 11		
e-mail:	wilmermora1983@gmail.com	Fecha Recepción Muestra:	DD 17 MM 08 AA 11		
		Fecha Reporte:	DD 06 MM 09 AA 11		
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>		Proximal, Energía, Calcio, Fósforo			

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Pasto Aubade	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	85,1	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	14,9	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	-	1,76	11,8
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	-	0,46	3,11
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	-	4,48	30,0
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g	-	2,48	16,6
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	-	5,74	38,5
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g	-	60,1	402
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,05	0,36
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,06	0,43


<b>OBSERVACIONES</b>	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA B.H.: Base Húmeda                      B.S.: Base Seca
----------------------	---


 Laboratorio de Bromatología y Alimentos  
 Gipria Sandoz Espinosa Valencia  
 Téc. Laboratorio de Alimentos  
 Nariño

Elaboró: GSE                      06/09/2011  
 Revisó: GSE                      06/09/2011




## Anexo G. Análisis químico proximal de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS		Código: LBE-PRS-FR-76	
			Página: 1 de 1	
			Versión: 1	
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA		Vigente a partir de: 26/04/2010	

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-081B-11
Solicitante: Wilmer Albeiro Mora Valencia		Muestra Trébol Rojo. <i>Trifolium pratense</i>		Código lab 421	
Dirección: Cra 34 No. 6-50 B/ San Vicente. Pasto		Procedencia Granja Experimental Botana			
cc / nit: 87062022	Altitud 2820 m.s.n.m	T° promedio 12,4 °C - 16°C	Altura corte 10cm		
Teléfono: 3004109886	Fecha de Muestreo DD 17 MM 08 AA 11				
e-mail wilmemora1983@gmail.com	Fecha Recepción Muestra DD 17 MM 08 AA 11				
	Fecha Reporte DD 06 MM 09 AA 11				
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, Calcio, Fósforo			

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Trébol rojo	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	86,1	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	-	13,9	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	-	1,5	10,6
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	-	0,6	4,64
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	-	3,3	24,0
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g	-	4,2	29,8
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	-	4,3	31,0
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g	-	62,7	450
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,2	1,16
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g	-	0,1	0,40


OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA	
	B.H.: Base Húmeda	B.S.: Base Seca


 Laboratorio de Bromatología y Alimentos  
 Gloria Sábido Espinosa, Investigadora  
 Téc. Laboratorio de Bromatología y Alimentos  
 Nariño

Elaboró: GSE 06/09/2011  
 Revisó: GSE 06/09/2011

Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - 7311449 ext 222, 256 - San Juan de Pasto - Colombia. email: labrom-abonos@udenar.edu.co

**Anexo H. Análisis químico proximal del Colla Blanca (*Critoniopsis occidentalis*)**


 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-070A-10
Solicitante:	Wilmer Albeiro Mora V	Muestra	Colla blanca. <i>Critoniopsis occidentalis</i>	Código lab	618
Dirección:	Cra 34 No. 6 - 50 B/ San Vicente. Pasto	Procedencia	Granja Experimental Botana		
cc / nit:	87062022	Altitud	2820 msnm	T° promedio	12,4 - 16 °C
Teléfono:	3004109886	Fecha de Muestreo	DD 11 MM 08 AA 10		
e-mail	wilmermora1983@gmail.com	Fecha Recepción Muestra	DD 11 MM 08 AA 10		
		Fecha Reporte	DD 27 MM 08 AA 10		

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Colla blanca	
					B.H.	B.S.
					ANÁLISIS SOLICITADO	Proximal, Energía, Calcio, Fósforo
Humedad	Secado estufa	Termogravimétrica	g/100g		83,5	
Materia seca	Secado estufa	Termogravimétrica	g/100g		16,5	
Ceniza	Incineración mufla	Termogravimétrica	g/100g		2,80	17,0
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,733	4,44
Fibra cruda	Digestión acida-básica	Gravimétrica	g/100g		2,82	17,1
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		2,81	17,0
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático		g/100g		7,35	44,5
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		67	404
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g		0,219	1,32
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g		0,076	0,461
OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA B.H.: Base Húmeda      B.S.: Base Seca					

  
 Gloria Sandra Espinosa Narváez  
 Téc. Laboratorio Bromatología

## Anexo I. Análisis de metabolitos secundarios de pasto aubade (*Lolium sp*)

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b>	Código: LBE-PRS-FR-76
	<b>REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA</b>	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010


DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-108B-11
Solicitante:	Wilmer Albeiro Mora Valencia	Muestra	Pasto Aubade corte 45 días		Código lab 425
Dirección:	Cra 34 No. 6-50 B/ San Vicente, Pasto	Procedencia	Granja Experimental Botana		
cc / nit:	87.062.022	Altitud	2820 m.s.n.m	T° promedio	12,4 °C - 16°C
Teléfono:	3004109886	Fecha de Muestreo		DD	MM 10 AA 11
e-mail	wilmemora1983@gmail.com	Fecha Recepción Muestra		DD	MM 10 AA 11
		Fecha Reporte		DD	MM 10 AA 11
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>		Metabolitos secundarios			
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	465
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa	-	-	-
	Hemólisis	Cualitativa	-	-	-
	Antrona	Cualitativa	-	-	-
TANINOS	Cloruro férrico	Cualitativa	-	-	-
	Gelatina - sal	Cualitativa	-	-	-
	Acetato de plomo	Cualitativa	-	-	-
ESTEROLES	Liebermann Burchard	Cualitativa	-	-	++
	Rosenheim	Cualitativa	-	-	-
	Salkowski	Cualitativa	-	-	++
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa	-	-	-
	Wagner	Cualitativa	-	-	-
	Mayer	Cualitativa	-	-	-
<b>OBSERVACIONES</b>		RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA Mínimo dos pruebas positivas para un metabolito, se interpreta como positivo el parámetro.			

CONVENCIÓN	INTERPRETACIÓN
-	Negativo
+	Bajo
++	Moderado
+++	Abundante


**Laboratorio de Bromatología**  
 Gloria Saez Espinosa Méndez  
 Téc. Laboratorio Bromatología

Elaboró: GSE 25/10/2011  
 Revisó: GSE 25/10/2011

## Anexo J. Análisis de metabolitos secundarios de Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b>	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
	<b>REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA</b>	Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-109B-11
Solicitante:	Wilmer Albeiro Mora Valencia	Muestra	Trébol Rojo. <i>Trifolium pratense</i>	Código lab	465
Dirección:	Cra 34 No. 6-50 B/ San Vicente. Pasto	Procedencia	Granja Experimental Botana		
cc / nit:	87.062.022	Altitud	2820 m.s.n.m   T° promedio 12,4 °C - 16°C	Altura corte	
Teléfono:	3004109886	Fecha de Muestreo	DD 14 MM 10 AA 11		
e-mail	wilmermora1983@gmail.com	Fecha Recepción Muestra	DD 14 MM 10 AA 11		
		Fecha Reporte	DD 25 MM 10 AA 11		

<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>	Metabolitos secundarios
----------------------------	-------------------------

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	465
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa	-	-	-
	Hemólisis	Cualitativa	-	-	-
	Antrona	Cualitativa	-	-	++
TANINOS	Cloruro férrico	Cualitativa	-	-	-
	Gelatina - sal	Cualitativa	-	-	-
	Acetato de plomo	Cualitativa	-	-	+
ESTEROLES	Liebermann Burchard	Cualitativa	-	-	-
	Rosenheim	Cualitativa	-	-	-
	Salkowski	Cualitativa	-	-	-
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa	-	-	+
	Wagner	Cualitativa	-	-	-
	Mayer	Cualitativa	-	-	-


<b>OBSERVACIONES</b>	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA Mínimo dos pruebas positivas para un metabolito, se interpreta como positivo el parámetro.
----------------------	---

CONVENCIÓN	INTERPRETACIÓN
-	Negativo
+	Bajo
++	Moderado
+++	Abundante


**Laboratorio de Bromatología**  
 Gloria Saura Espinosa Méndez  
 Téc. Laboratorio Bromatología

Elaboró: GSE                      25/10/2011  
 Revisó: GSE                      25/10/2011


**Anexo K. Análisis de metabolitos secundarios de Colla Blanca (*Critoniopsis occidentalis*)**

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-070B-10
Solicitante:	Wilmer Albeiro Mora V	Muestra	Colla blanca. <i>Critoniopsis occidentalis</i>	Código lab	8
Dirección:	Cra 34 No. 6 - 50 B/ San Vicente. Pasto	Muestra		Código lab	
cc / nit:	87062022	Procedencia	Granja Experimental Botana		
Teléfono:	3004109886	Altitud	2820 msnm	T° promedio	12,4 - 16 °C
e-mail	wilmemora1983@gmail.com	Fecha de Muestreo		DD 11 MM 08 AA	10
		Fecha Recepción Muestra		DD 11 MM 08 AA	10
		Fecha Reporte		DD 25 MM 08 AA	10
ANÁLISIS SOLICITADO		Metabolitos secundarios			

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	618
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa			-
	Rosenthaler, Vainillina - Ácido ortofosfórico	Cualitativa			-
	Molisch	Cualitativa			-
TANINOS	Cloruro férrico	Cualitativa			+
	Gelatina - sal	Cualitativa			+
	Acetato de plomo	Cualitativa			+
ESTEROIDES	Liebermann Burchard	Cualitativa			++
	Rosenheim	Cualitativa			++
	Salkowski	Cualitativa			+
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa			-
	Wagner	Cualitativa			-
	Mayer	Cualitativa			-
OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA				

CONVENCIÓN	INTERPRETACIÓN
-	Negativo
+	Bajo
++	Moderado
+++	Abundante

  
 Gloria Sandra Espinosa Narvaez  
 Téc. Laboratorio Bromatología

## Anexo L. Recopilación fotográfica del período experimental.





