

Evaluación de Dietas Alternativas con Forrajeras Nativas para Ceba de Conejos en el  
Norte del Valle

Luis Fernando Gómez Gómez, I. A.

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales Colombia  
2017

Luis Fernando Gómez Gómez, I. A., Email: [luisfergoz56@hotmail.com](mailto:luisfergoz56@hotmail.com)

Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

Evaluación de Dietas Alternativas con Forrajeras Nativas para Ceba de Conejos en el  
Norte del Valle

Luis Fernando Gómez Gómez, I. A.

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de  
**Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

Director:  
Jorge William Arboleda Valencia, Ph. D.

Línea de investigación:  
Biosistemas Integrados - BSI  
Cohorte X

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales Colombia  
2017

Nota de aceptación

---

---

---

---

Director de Tesis

---

Jurado

---

Jurado

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

Al Dios Todopoderoso

A mis Padres Q.E.P.D.

A mi Esposa e hijos, por su amor y apoyo

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa agradecimientos a:

Jorge William Arboleda Valencia, PhD., Director del trabajo de Tesis por todas sus orientaciones.

Jhon Fredy Betancur Pérez, PhD., Director Línea Investigación Biosistemas Integrados (BSI)-CIMAD, por sus valiosos aportes.

María de La Cruz Moscoso, MSc. y Mario Restrepo Arrubla Esp., rectores de Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle-COTECNOVA, por el apoyo para mi formación pos gradual.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	12
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. JUSTIFICACIÓN.....	16
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
3.1. Identificación del problema.....	17
3.2. Formulación pregunta de investigación .....	17
4. HIPÓTESIS .....	18
5. OBJETIVOS.....	19
5.1. Objetivo General .....	19
5.2. Objetivos Específicos.....	19
6. ANTECEDENTES .....	20
6.1. Conejos en un Biosistema integrado .....	20
6.2. El conejo y sus cualidades.....	21
6.3. Propiedades de la Carne de conejo.....	22
6.4. La cecotrofia en conejos y funcionalidad del ciego .....	23
6.5. Especies forrajeras.....	24
6.5.1. Botón de oro.....	26
6.5.2. Nacadero o Quebrabarrigo.....	28
6.5.3. Matarratón.....	29
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
7.1. Localización .....	30
7.2. Materiales .....	30
7.2.1. Plantas Forrajeras.....	30

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

7.2.2. Raza de conejos .....	31
7.2.3. Instalaciones y equipos .....	32
7.3. Manejo de los animales .....	33
7.4. Tipo de investigación .....	34
7.5. Diseño experimental.....	34
7.6. Variables evaluadas.....	34
7.7. Análisis de resultados .....	35
8. RESULTADOS Y DISCUSION .....	37
8.1. Análisis del efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo (interacción tratamiento x fecha de pesaje). .....	37
8.2. Evaluación del efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras sobre algunas variables productivas.....	38
8.2.1. Peso final (g).....	38
8.2.2. Ganancia peso corporal / día (g).....	39
8.2.3. Conversión alimenticia. ....	40
8.3 Discusión .....	42
9. CONCLUSIONES .....	45
10. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS .....	50

**LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. **Análisis de varianza para las variables evaluadas** ..... 50  
Anexo B. **Análisis de varianza parainteracción tratamiento por fecha de pesaje**... 55



**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Cecotrofia en conejos .....	24
Figura 2 Forrajeras .....	31
Figura 3. Cruce Nueva Zelanda x Californiana .....	32
Figura 4. Jaulas para conejos .....	32
Figura 5. Balanza comercial .....	33

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo (interacción tratamiento x fecha de pesaje).....	38
Gráfico 2. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre el peso final en adultos de conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ). .....	39
Gráfico3. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre la ganancia de peso corporal / día en adultos de conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ). .....	40
Gráfico 4. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre la conversión alimenticia en adultos de conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ). .....	41

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Propiedades de la carne de conejo .....	22
Tabla 2. Descripción de tratamientos, experimento evaluación de dietas alternativas en la suplementación de la alimentación de conejos .....	34
Tabla3. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre variables productivas en adultos de conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ).....	41

## RESUMEN

La producción de conejos en zonas rurales de países tropicales decrece cada día debido al alto precio del alimento balanceado usado en su nutrición. El uso de forrajes en la elaboración de sus dietas es una alternativa viable para reducir los costos de su explotación.

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de tres especies de forrajes tropicales, Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), Nacedero o Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), sobre peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, en adultos de conejos. Estas forrajeras están adaptadas a la región del Norte del Valle y son apropiadas para la alimentación suplementaria de esta especie pecuaria. El trabajo se ejecutó en la unidad productiva La Esperanza, ubicada en la vereda La Estrella, municipio de Alcalá, Valle del Cauca. Para el proyecto se utilizaron 28 conejos mestizos Nueva Zelanda x California, distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, con siete tratamientos, cuatro repeticiones por tratamiento y un animal por unidad experimental. Las forrajeras *Tithonia diversifolia*, *Trichantera gigantea* y *Gliricidia sepium*, se suministraron diariamente en cantidades correspondientes a cada tratamiento, durante 66 días del periodo de ceba de los conejos (hasta alcanzar 2 kg de peso vivo). Las variables evaluadas fueron consumo diario, peso vivo y conversión alimenticia. El mayor peso final lo presentó la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 2.771 g. a los 66 días. La mayor ganancia de peso corporal / día se obtuvo con la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 30,04 g. durante el periodo evaluado. La mejor conversión alimenticia se observó con la suplementación con Matarratón al 75%, con un promedio de 1,51 g. de alimento por gramo de peso obtenido. Los resultados demostraron que es posible disminuir hasta el 50% el uso de alimentos balanceados, suplementando las dietas con forrajeras nativas en la ceba de conejos; lo cual, beneficia económicamente a los cunicultores, favorece al medio ambiente y reduce el ingreso de insumos artificiales a los biosistemas productivos de la zona tropical.

Palabras claves: forrajeras tropicales, conejos mestizos, conversión alimenticia, suplementación, biosistemas productivos.

## ABSTRACT

The production and consumption of rabbits in rural areas in tropical countries has been decreasing every day mainly due to the high price of the balanced food used in their nutrition. The use of different grasses in the elaboration of their diets is a viable alternative to reduce the costs of their exploitation.

The objective of this research was to evaluate the effect of three species of tropical grasses or bushes, Golden Button (*Tithonia diversifolia*), Nacedero or Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*) and Matarratón (*Gliricidia sepium*), on final weight, weight gain and feed conversion, in adults of Rabbits These forages are adapted to the Northern Valley region and are suitable for supplementary feeding of this livestock species. The work was carried out in the productive unit La Esperanza, located in the village of La Estrella, municipality of Alcalá, Valle del Cauca. For the project, 28 New Zealand x California rabbits were distributed in a randomized complete block design with seven treatments, four replicates per treatment and one animal per experimental unit. The forages *Tithonia diversifolia*, *Trichantera gigantea* and *Gliricidia sepium*, were supplied daily in amounts corresponding to each treatment; during 66 days of the rabbit feed period (until reaching 2 kg of live weight). The variables evaluated were daily consumption, live weight and feed conversion. The highest final weight was the supplementation of Matarratón to 50% with an average of 2,771 g. At 66 days. The highest gain of body weight / day was obtained with the supplementation of Matarratón to 50% with an average of 30, 04 g. During the period evaluated. The best feed conversion was observed with supplementation with Matarratón at 75%, with an average of 1.51 Gms of feed per gram of weight obtained.

The results showed that it is possible to reduce the use of feeding stuffs up to 50% by supplementing the diets with native fodder in the rabbit feed; which economically benefits the rabbit farmers, favors the environment and reduces the input of artificial inputs to the productive biosystems of the tropical zone.

Key words: tropical fodder, rabbits mestizos, feed conversion, supplementation, productive biosystems

## 1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de alimentos para suplir las necesidades de la población a nivel mundial exige la búsqueda de sistemas de producción sostenibles en las actuales explotaciones agropecuarias.

La producción con conejos en países tropicales constituye una opción interesante para producción de carne de elevado valor económico y nutricional para la dieta humana. Es una estrategia válida para mejorar condiciones de vida en áreas rurales socioeconómicamente deprimidas, donde puede enfocarse para autoconsumo y generación de ingresos. En esos sectores, el uso de concentrados comerciales para alimentación de animales es una opción poco factible. Se deben propiciar entonces, iniciativas para prescindir de la adhesión a estas formas de alimentación (Nieves, 2009).

La producción de conejos dentro de un sistema integrado agropecuario constituye una actividad rural de gran importancia tanto socioeconómica como de orden ecológica ya que permite el buen uso de nuestros recursos naturales en la obtención de alimentos.

“El uso de plantas forrajeras de alto valor nutricional en la elaboración de dietas alternativas de conejos garantiza la producción de proteína de alta calidad biológica y apoya la seguridad alimentaria en las zonas rurales”. (Nieves, 2009).

En el Norte del Valle del Cauca se ha detectado la oportunidad de incrementar la explotación cunícola para producción de proteína animal saludable; sin embargo, al pequeño productor se le dificulta su explotación por el alto costo de los concentrados. A nivel rural existe una opción favorable con el uso de plantas forrajeras, como fuente de proteína, para elaborar dietas alternativas que suplan las necesidades nutritivas del animal a menores costos. Por esto, es necesario identificar y evaluar este potencial alimenticio que nos permita utilizarlo para una producción cunícola rentable y sostenible, a nivel local y regional. Las especies Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), Nacedero (*Trichantera gigantea*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*) son comúnmente utilizadas en la ceba de conejos, se multiplican fácilmente por sistema vegetativo y están bien adaptadas a las condiciones agroecológicas de la región. Por lo anterior, el proyecto busca plantear nuevas alternativas de nutrición en cunicultura, usando recursos naturales de forma sostenible y

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

acorde a las condiciones de nuestros campesinos de la región Norte vallecaucana, mediante la adición de forrajeras al proceso productivo.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El uso de forrajeras nativas con el fin de disminuir el suministro de alimento balanceado en la cunicultura, permite el aprovechamiento biológico de la biomasa disponible en los ecosistemas de la región, la reducción de bienes y servicios en la producción del concentrado, la disminución de contaminación de los recursos naturales y la producción de alimentos a bajo costo, de manera rentable y sostenible. En las unidades productivas rurales existen especies vegetales ricas en proteínas y de alta digestibilidad que se convierten en excelente materia prima para la elaboración de dietas alternativas en busca de la disminución de los altos costos de los concentrados para los cunicultores, y garantizar una explotación rentable, sana y con alto valor agregado como componente de la seguridad alimentaria.

El proyecto se fundamenta en la necesidad de disponer de fuentes alternas de alimentación para la producción sostenible de conejos en explotaciones rurales del Norte del Valle y la obtención de carne sana y de alta calidad proteica en beneficio de las familias campesinas de la región.

Caracterizar y aplicar dietas alternas con buen contenido nutricional, utilizando plantas de alto nivel de proteína, es una ventaja de orden ambiental, económico y social, en las explotaciones agropecuarias.

La evaluación del efecto de la suplementación alimentaria con tres especies forrajeras, sobre algunas variables productivas en la ceba de conejos, es un gran aporte para los sistemas productivos sostenibles del sector agropecuario ya que muestra la gran diferencia económica frente al uso de alimentos balanceados.



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1. Identificación del problema**

Los sistemas de producción agropecuaria en Colombia y el mundo se basan en la explotación de la oferta ambiental de los ecosistemas naturales. Los agro ecosistemas o ecosistemas adaptados por el hombre buscando satisfacer sus necesidades, usan indebidamente los bienes y servicios que ofrece el medio ambiente. Los sistemas de producción actuales se orientan en obtener altos beneficios económicos sin tener en cuenta las interrelaciones entre los componentes ambiental y social. El uso desmedido de insumos externos y costosos en las unidades productivas rurales, afecta su rentabilidad y el equilibrio natural del entorno. En la producción de especies menores existe una gran dependencia de los alimentos balanceados, de alto costo y elaborados con fuentes de energía y proteína requeridas en la alimentación humana. Las áreas rurales de Colombia poseen gran biodiversidad de plantas forrajeras, fuentes alternas de proteína y energía, que facilitan el establecimiento de sistemas productivos donde se integran animales con plantas, de manera sostenible.

Los actuales programas de nutrición no necesariamente involucran el aprovechamiento de dicha biodiversidad, generando un desbalance en el uso de los insumos y recursos.

Es necesario entonces, caracterizar en la región especies forrajeras de alto valor proteico para elaborar dietas alternas que redunden en la disminución de costos en las unidades agropecuarias de especies menores, como la cunicultura.

#### **3.2. Formulación pregunta de investigación**

¿Cuál es el efecto de la suplementación de la alimentación con especies forrajeras, sobre algunas variables productivas en conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) en el periodo de ceba?

#### **4. HIPÓTESIS**

La suplementación de la alimentación con especies forrajeras, aumenta el peso final y la ganancia de peso corporal / día, y a la vez mejora la conversión alimenticia de conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) en el periodo de ceba.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General**

Evaluar alternativas alimenticias con forrajeras nativas para ceba de conejos en el Norte del Valle del Cauca.

### **5.2. Objetivos Específicos**

Analizar el efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo en gazapos de conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) en el periodo de ceba.

Determinar el efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras sobre el peso final, la ganancia de peso corporal / día y la conversión alimenticia en adultos de conejos mestizos.

Identificar la mejor o mejores forrajeras y su proporción, en la alimentación suplementaria alternativa, en el proceso de producción de conejos mestizos (Nueva Zelanda x Californiana).

## 6. ANTECEDENTES

### 6.1. Conejos en un Biosistema integrado

El debido conocimiento y buen uso de las interrelaciones entre plantas y animales dentro de un ecosistema permite aprovechar de forma sostenible y rentable los bienes y servicios que ofrece la naturaleza a través de sus biosistemas integrados.

Los sistemas de producción de conejos a base de forrajes es uno de los modelos agropecuarios más sostenibles para las comunidades de escasos recursos en los países tropicales.

De acuerdo a Nieves, D (2009):

Se debe propender la conducción de nuevos modelos de producción agrícola en nuestros países. La búsqueda de esas 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 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 demanda la búsqueda de fuentes alimenticias alternas, con el fin de implementar sistemas productivos ajustados a las condiciones sociales y económicas del entorno en que se encuentran. Como expresa, Quintero, V (1995):

*La producción de conejos con forrajes en países tropicales, constituye una opción interesante para producción de carne de elevado valor económico y nutricional para la dieta humana. Es una estrategia válida para mejorar condiciones de vida en áreas rurales socio económicamente deprimidas, donde puede enfocarse para autoconsumo y generación de ingresos.*

A pesar de que el conejo no digiere en alto grado el componente dietético contenido en los forrajes, requiere elevados niveles de fibra en la dieta para un correcto funcionamiento de su tracto digestivo (García, Carabaño, & De Blas, 1999). Esta necesidad fisiológica de los conejos favorece su participación en los biosistemas diversificados, basados en la integración de especies animales y vegetales, enmarcadas en una estrategia de reciclaje de nutrientes, como modo armónico de uso racional y sustentable de los recursos disponibles. La utilización del componente arbóreo como recurso forrajero se considera una estrategia válida en los sistemas de producción sostenible.

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 mundial, realidad que causa mayores costos de producción animal y preocupación por el uso de recursos que deben ser destinados a la alimentación humana. (Bonilla, Delgado, Mora, & Herrera, 2016).

### **6.2. El conejo y sus cualidades**

Para (Ferreira, Da Silva, Targino, De Arruda, & Araujo, 2009) el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*),

Presenta una serie de características especiales que le permite desempeñar un papel importante como productor de carne en la alimentación humana, ya que presenta rápido crecimiento, precocidad reproductiva, alta fertilidad y corto período de gestación, factores que contribuyen significativamente para el aumento de la producción de carne, siendo de alto valor proteico, bajo nivel de grasa y colesterol.

“El conejo puede aprovechar una dieta a base de productos y subproductos de alto nivel de fibra” (Mora, 2010).

Las anteriores cualidades del conejo permiten establecer sistemas de producción sostenible, ya que su nutrición se basa en el uso de la gran cantidad de biomasa disponible en el trópico, disminuyendo el uso de alimentos balanceados, a base de maíz y soya, materias primas esenciales en la alimentación humana.

### 6.3. Propiedades de la Carne de conejo

La carne de conejo se integra perfectamente dentro de una alimentación saludable y es especialmente adecuada para todos aquellos grupos poblacionales con necesidades proteicas elevadas. Responde a las recomendaciones de los expertos en nutrición y autoridades sanitarias y puede integrarse en las estrategias de prevención cardiovascular y obesidad. Además, es una carne muy digestiva, por lo que se recomienda a las personas con un sistema digestivo delicado. Al ser una carne muy magra, la carne de conejo tiene una buena calidad de grasa y bajo contenido en sodio, por lo que es idónea para incluir en una alimentación variada y equilibrada. Es una carne idónea para todos los grupos poblacionales (niños, adolescentes, mujeres, deportistas y personas en edad avanzada) y en diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo el embarazo o la lactancia (Ministerio de Asuntos Agrarios de Argentina, s.f.).

Tabla 1. Propiedades de la carne de conejo

<b>Tipo</b>	<b>Peso Canal Kg</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Grasa %</b>	<b>Agua %</b>	<b>Colesterol m/g 100g</b>	<b>Aporte Energético kcal/100g</b>	<b>Contenido En hierro mg/100g</b>
Carne de ternera	150	14-20	8-9	74	70-84	170	2,2
Carne de vaca	250	19-21	10-19	71	90-100	250	2,8
Carne de cerdo	80	12-16	30-35	52	70-105	290	1,7
Carne de cordero	10	11-16	20-25	63	75-77	250	2,3
<b>Carne de conejo</b>	<b>1</b>	<b>19-25</b>	<b>3-8</b>	<b>70</b>	<b>25-50</b>	<b>160-200</b>	<b>3,5</b>
Carne de pollo	1,3-1,5	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1,8
Huevo de gallina	0,06	12-13	10-11	65-66	213	150-160	1,4

Fuente:

[http://www.maa.gba.gov.ar/dir\\_des\\_rural/PROPIEDADES\\_DE\\_LA\\_CARNE\\_DEL\\_CON\\_EJO.doc](http://www.maa.gba.gov.ar/dir_des_rural/PROPIEDADES_DE_LA_CARNE_DEL_CON_EJO.doc),

#### 6.4. La cecotrofia en conejos y funcionalidad del ciego

La cecotrofia consiste en la producción y excreción de dos tipos de heces: heces blandas o cecótrofos y heces duras; la cecotrofia tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia (Romero, 2008)

El alimento ingerido por los conejos sufre una digestión enzimática en el estómago e intestino similar a la que ocurre en el resto de monogástricos. El alimento no absorbido llega al intestino grueso, donde sufre un proceso muy particular en el conejo: Mediante movimientos peristálticos se separan las partículas finas y gruesas del alimento. Las partículas gruesas (>0.5 cm) siguen avanzando por el intestino grueso y se excretan formando las *heces duras*, mientras que las partículas finas y las fibras solubles penetran en el interior del ciego (los conejos son monogástricos herbívoros en los que el ciego ocupa el 50% del volumen total del aparato digestivo). La flora microbiana del ciego actúa sobre las partículas finas, produciéndose ácidos grasos volátiles que se absorben en la pared del ciego (con los piensos habituales los ácidos grasos volátiles aportan menos del 5% de las necesidades energéticas de los conejos).

Además, la flora microbiana del ciego y los residuos de la fermentación de las partículas finas son excretados en forma de *heces blandas* o *cecotrofas* que son reingeridas (*cecotrofia*) directamente del ano durante la madrugada, constituyendo por lo tanto un segundo aporte de nutrientes paralelo al procedente del alimento. Las heces blandas se comienzan a producir a las 2-3 semanas de vida, cuando el conejo comienza a ingerir alimentos sólidos; a las 6 semanas ya se realiza la cecotrofia con toda intensidad. En situaciones de estrés los conejos no realizan la cecotrofia. Las heces blandas suponen alrededor de la tercera parte de las heces totales, esto es, unos 20-25 g diarios de materia seca; contienen más agua (65%) que las duras (40%), y son ricas en proteína microbiana y ácidos grasos volátiles. La composición media de las heces blandas es 25% proteína y 20% fibra bruta, frente a menos del 10% de proteína y un 30% de fibra bruta de las heces duras. La cecotrofia supone un par de ventajas importantes para el régimen nutritivo del conejo a base de forrajes: a) la eliminación de las partículas gruesas de fibra acelera notablemente la velocidad de tránsito de los residuos y el vaciado del aparato digestivo, por lo que aumenta la capacidad de ingestión de alimentos fibrosos; b) debido

a que las heces blandas aportan el 20-30% del nitrógeno total ingerido con raciones forrajeras, y debido a que el 80% de la proteína de las heces blandas es proteína microbiana de alta calidad y digestibilidad, el aporte proteico debido a la cecotrofia es importante, particularmente en el caso de raciones de bajo valor proteico. Además, aportan vitaminas hidrosolubles sintetizadas por la flora cecal.(Universidad de las Palmas de Gran Canaria, s.f.).

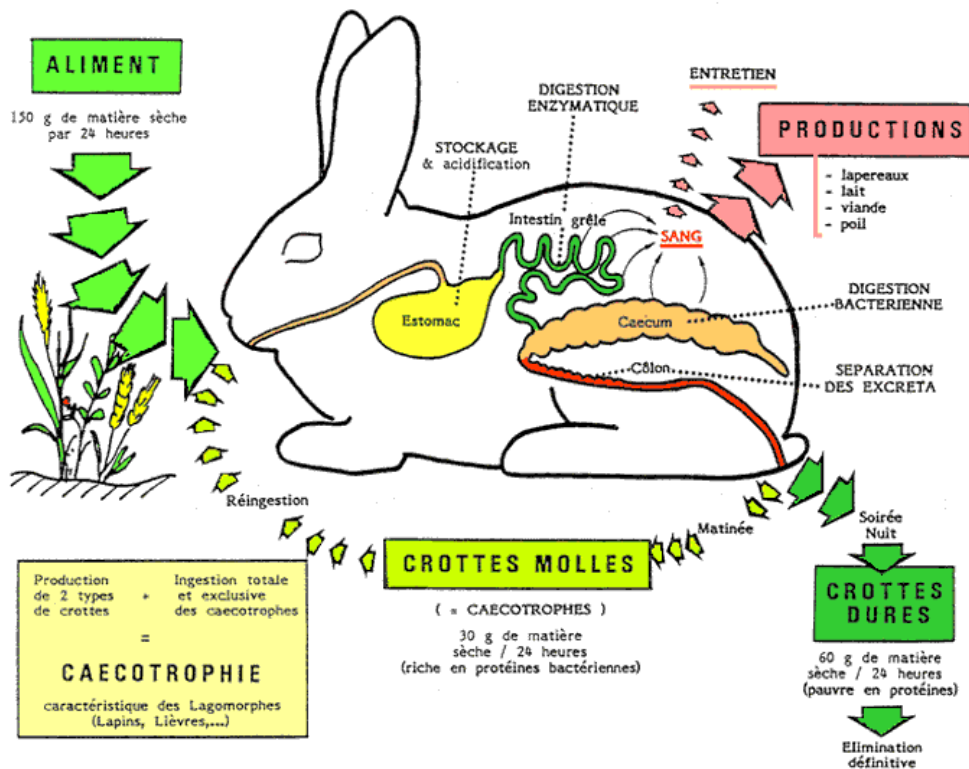


Figura 1. Cecotrofia en conejos

Fuente: <https://mayracabrera.files.wordpress.com/2014/04/cecotrofia-conejo.gif>

### 6.5. Especies forrajeras

Contamos en el trópico con gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor biológico que se pueden incluir en mezclas dietéticas balanceadas preparadas para aprovechar la capacidad herbívora de los conejos. El maní, los granos de las leguminosas, la harina de lombriz, el naranjillo o nacedero, los tallos de la caña de azúcar, la harina de



maíz y de yuca, representan alternativas para abaratar los costos de alimentación en la producción de conejos en condiciones tropicales. (Nieves, 2009)

En la producción de conejos, los ingredientes empleados deben ser cosechados y almacenados en las mejores condiciones de calidad e higiene, para que las dietas puedan ser formuladas, cuidando de la adecuada utilización de aminoácidos esenciales, ácidos grasos, almidón, fibra digerible y no digerible, minerales, vitaminas y aditivos, que en su conjunto representan del 60% al 80% de los costos de producción. (SAGARPA, 2006)

Según Gómez et al, 2002, se han formulado distintas dietas comerciales teniendo en cuenta el ciclo intensivo de nacimiento y engorde en conejos hasta los 70 días (tiempo máximo para alcanzar el peso del mercado), donde los niveles de proteína varían de un 16.5% hasta un 18% y la fibra desde un 15.5% hasta un 18%. El principal objetivo es obtener mejor crecimiento y ofrecer un equilibrio entre ganancia de peso, conversión alimenticia y salud digestiva para que la rentabilidad (beneficio/inversión) sea mayor.

De acuerdo con Gómez, Rodríguez, Murgueitio, Ríos, &Mendez (2002):

Existen muchas especies de plantas arbustivas y arbóreas consumidas por animales silvestres y domesticados en los ecosistemas naturales que han sido identificados por las comunidades agrícolas y son de importancia en la alimentación animal. Entre ellas se incluyen más de 18.000 especies de leguminosas que adoptan diferentes formas biológicas como hierbas, bejucos, herbáceas y leñosas, arbustos y árboles que incluyen formas alimenticias forrajeras, medicinales y ornamentales. También se han identificado más de 40 familias de plantas de interés botánico como plantas forrajeras que incluyen las acantáceas, urticáceas, compuestas, malváceas, ulmáceas, betuláceas, anacardiáceas, mirtáceas, bignoniáceas, palmáceas, entre otras.

De acuerdo con (Russo & Botero, 2005)

Las especies arbustivas y arbóreas presentan mayor estabilidad en la calidad nutricional del follaje a través del tiempo, debido a que lignifican principalmente en los tallos y no tanto en las hojas, como ocurre en la mayoría de las gramíneas tropicales utilizadas para el pastoreo. A pesar de que existe un número considerable de especies forrajeras arbóreas nativas e introducidas bien adaptadas a nuestras condiciones

agroecológicas, la investigación y aprovechamiento se ha focalizado en un número relativamente reducido de géneros. Para la mayoría de esas especies forrajeras no se conoce una información sobre el valor real como alimento para animales no rumiantes, aunque su contribución a la producción puede ser importante. El suministro en forma fresca o su incorporación en dietas balanceadas, fundamenta una manera eficiente de hacer un uso más amplio de especies arbóreas como proveedores de forraje para conejos.

En estudios realizados por Gómez *et al*, se menciona: “Desde siempre se han usado, de formas diferentes, plantas de diversas familias como el Pisamo (*Erythrina fusca*), Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), Nacedero (*Trichantera gigantea*), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Morera (*Morus alba*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*) para alimentar animales de interés zootécnico”. Estas plantas, además de constituir parte fundamental en la elaboración de distintas dietas con bondades de carácter económico, son una excelente alternativa para producir proteína de alta calidad biológica y de bajo costo.

La utilización de especies como el Nacedero, el Botón de Oro, el Matarratón, y muchas otras leguminosas reducen los costos de alimentación en la producción cunícola.

### **6.5.1. Botón de oro.**

Entre las plantas más utilizadas para alimentación de conejos está el Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), planta herbácea que crece hasta los 2500 m.s.n.m., usada de forma apropiada en la alimentación animal. Por su alto valor nutricional, su rusticidad y sus elevadas tasas de producción de biomasa, el Botón de Oro es una de las 68 especies más utilizadas para el mejoramiento de suelos y se usa como abono verde en diversos cultivos. Las hojas del Botón de Oro tienen más fósforo que la mayoría de las leguminosas y sus hojas frescas contienen alrededor de 3.5% de N; 0.3% de P y 3.8% de K (Rios, 1995).

Se han hecho estudios sobre la producción de biomasa a distintas distancias de siembra, en plantas producidas por estaca y en floración a 110 días de sembradas, demostrándose que con una densidad de siembra adecuada no generan una competencia tan grande que se

refleje en la producción de biomasa. (Gomez, Rodriguez, Murgueitio, Rios, & Mendez, 2002).

El contenido de proteína para muchas especies varía según la edad de la planta, así en la *Tithonia diversifolia* el valor de 28.5% a los 30 días hasta el valor de 14.8% a los 89 días. Así mismo, los porcentajes de humedad del forraje verde de 85.9% a los 30 días hasta 76.7% a los 89 días, son dependientes del medio ambiente, especialmente de la composición de los suelos y de la manera como las plantas ciclan los diferentes nutrientes en consonancia con la disponibilidad de agua. Los contenidos de calcio y fósforo expresados como porcentaje (%) de la materia seca disminuyen a medida que se desarrolla la planta de 2.25% a 1.65% para el calcio y de 0.39% a 0.32% para el fósforo. (Celis & Carrillo, 2015).

El Botón de Oro es una planta forrajera adecuada para la alimentación de animales zootécnicos como bovinos, cabras, ovejas, búfalos y conejos, con un alto nivel de proteína, alta digestibilidad en el rumen, bajo contenido de fibra y niveles aceptables de sustancias anti-nutricionales como fenoles y taninos. El follaje del Botón de Oro es rico en nitrógeno total, buena parte del cual está presente en aminoácidos y en baja proporción, está ligado a la fibra dietética insoluble. Su concentración de proteína de 18.9% a 28.8% es comparable a la de otras especies forrajeras utilizada para la alimentación de animales, tales como Matarratón (*Gliricidia sepium*) 25%, Leucaena (*Leucaena leucocephala*) 22.2% y Cábulo o Cachimbo (*Erythrina poeppigiana*) 21.4%. (Nieves, Teran, Vivas, Arciniegas, Gonzalez, & Ly, 2009).

La calidad del forraje del Botón de Oro varía con el estado fenológico de la planta, registrándose sus valores máximos de crecimiento hasta 30 días después del corte y a los 50 días, conocida como época de la prefoliación. Este último momento es el más adecuado para realizar la cosecha de forraje, donde se han obtenido 31.5 ton por hectárea en cortes cada 50 días. Así mismo, se han diseñado y montado bancos homogéneos de Botón de Oro a un metro entre surcos y 50 centímetros entre plantas para realizar la primera cosecha a los 150 días y cortes sucesivos cada 7 semanas. (Rios & Salazar, 1995).

El follaje de *Tithonia diversifolia* varía en su calidad nutritiva y depende del estado vegetativo en que se encuentre. En los estados de crecimiento avanzado (30 días) y prefloración (50 días) se encontraron los valores más altos de proteína. En Colombia y

otros países del área tropical, es una práctica el uso del follaje de *Tithonia* en la alimentación de conejos de cría y animales de ceba. El follaje se mezcla con concentrado y pasto de corte en la fase de adaptación de los animales y posteriormente se utiliza como fuente alternativa de proteína. También se informa que el ganado, las cabras, las ovejas, los cuyes y los conejos consumen bien éste forraje sin necesidad de ser troceado hasta un diámetro de tallo de 1.0 a 1.5 cms, especialmente cuando se suministra tierno (alrededor de 50 días de edad), época en la cual presenta un buen valor nutricional. Pérez et al (2009).

### **6.5.2. Nacedero o Quiebrabarrigo.**

También se puede emplear plantas de otras familias botánicas, si se quiere reducir costos en la elaboración de dietas para la alimentación animal, así como sucede con el Naranjillo o Nacedero (*Trichantera gigantea*), el cual se considera un árbol multipropósito promisorio para muchos ecosistemas terrestres. En conejos se han realizado diferentes ensayos para su alimentación utilizando distintas variables de manejo, en donde se han encontrado distintas diferencias a nivel de los resultados atribuidos, tal vez, a la distinta variación genotípica debido a sus diferentes procedencias o también a la distinta variación fenotípica como respuestas a las diversas condiciones ambientales en las cuales se ha propagado la planta y por lo cual la fundación CIPAV inició una colección de germoplasma de esta planta, con el fin de contar con un banco de material de procedencia conocida que en la actualidad dispone de 65 ejemplares de las distintas regiones colombianas. (Pérez, y otros, 2009)

El valor del Nacedero, como planta forrajera está dado por la excelente composición química que presenta su follaje, el cual contiene entre 16 a 22% de PB y 77% de degradabilidad en la MS a las 48 horas de consumido; los altos rendimientos de material comestible, hojas y tallo tiernos, que por lo general sobrepasan los 10 a 12 t de MS/ha/año, lo que equivale a unas 1.6 a 2 t de proteína y los altos contenidos de fósforo y calcio, que lo hacen ideal para animales de lactancia y ponedoras. (Cordon, 2014)

El Nacedero pertenece a la familia de las Acanthaceas con más de 2000 especies de distribución tropical y desde un punto de vista nutricional tienen un 16.6 % de proteína total, un 16.7 % de fibra y un 16.8 % de cenizas y su composición química varía de acuerdo

al tipo de suelo, a los intervalos de corte y a las condiciones climáticas (Suárez & Milera, 1996).

### **6.5.3. Matarratón.**

Las leguminosas constituyen también un grupo de plantas de sumo interés en la producción animal, donde se incluyen 3 subfamilias, las Mimosáceas, las Cesalpináceas y las Papilionáceas, conjunto de especies que poseen características importantes como fuente de proteínas, mejoradoras de suelos, cultivos de cobertura anti-erosión y que en los últimos tiempos son un potencial a nivel pecuario, ya que contribuyen de manera notable en la alimentación animal y son otra fuente para elaborar dietas alimenticias que reducen los costos en las explotaciones rurales. El Matarratón (*Gliricidia sepium*), las Acacias (*Acacia mangium*), las Leucaenas (*Leucaena leucocephala*), las Eritrinas (*Erythrina variata*), son fuentes de proteína de alta digestibilidad para la alimentación de animales en el trópico en donde se incluyen los rumiantes animales mono-gástricos.

El Matarratón en base seca contiene 23% de proteína bruta, 45% de fibra bruta, 1,7% de calcio y 0,2% de fósforo, (Gomez, Rodriguez, Murgueitio, Rios, & Mendez, 2002).

(Onwudike, 1995) afirma que conejos blancos *Nueva Zelanda* alimentados con hojas frescas de *Gliricidia sepium* presentan mayor consumo, mejor ganancia de peso diaria y mejor conversión alimenticia que aquellos que reciben *Leucaena leucocephala* como alimento verde.

## **7. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **7.1. Localización**

El proyecto de dietas alternativas para la ceba de conejos se realizó en la unidad productiva La Esperanza, ubicada en la vereda La Estrella, municipio de Alcalá, de propiedad de la institución de educación superior “Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle”, con sede en Cartago, Valle. El predio está localizado en el Nororiente del departamento del Valle del Cauca, a una altura de 1290 m.s.n.m., con temperatura media de 21°C, humedad relativa del 75 % y precipitación promedio anual de 1700 mm., correspondiente a la zona de vida bosque húmedo- Pre Montano Bajo (bh-PMB).

### **7.2. Materiales**

#### **7.2.1. Plantas Forrajeras**

Se sembraron tres parcelas de 40 metros de largo por 15 metros de ancho, para la producción del material vegetal necesario para el trabajo de campo. Las especies forrajeras seleccionadas en este ensayo para alimentar los conejos, correspondieron a: Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Nacedero o Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*). Estas plantas están adaptadas al sistema agroecológico del Norte del Valle, producen gran cantidad de biomasa y contienen proteínas asimilables por el aparato digestivo del conejo.



Figura 2 Forrajeras

### 7.2.2. Raza de conejos

Se utilizaron conejos cuya raza correspondía al cruce de Nueva Zelanda x Californiana, la más comercial y mejor adaptada a las condiciones agroclimáticas del área de estudio (Norte del Valle). En total se usaron 28 conejos destetos, entre 35 y 40 días de nacidos, provenientes de la granja integral “Kruger”, ubicada en la vereda El Hogar, corregimiento Arabia, municipio de Pereira; su propietario Edgar Bonilla es integrante de la Asociación de Cunicultores de Filandia, Quindío.



Figura 3. Cruce Nueva Zelanda x Californiana

### 7.2.3. Instalaciones y equipos

Para el alojamiento de los animales se construyeron 7 jaulas de 0,8 metros de largo x 0,6 metros de ancho x 0,5 metros de alto, con capacidad de hasta 8 conejos por jaula. Cada jaula dispone de comederos manuales y bebedero automático conectado a la tubería de PVC. La infraestructura para el cuidado de los animales se construyó con material de la finca (guadua) y se ubicó bajo sombra natural (Figura 4). Para pesaje de forrajes, concentrado y animal se usó una balanza comercial (Figura 5).



Figura 4. Jaulas para conejos





Figura 5. Balanza comercial

### 7.3. Manejo de los animales

Los conejos se alojaron en jaulas construidas en guadua, provistas de comederos manuales y bebederos automáticos. Se aplicaron las técnicas básicas de bioseguridad para este tipo de explotación pecuaria. En cada jaula se ubicaron 4 conejos mestizos, raza Nueva Zelanda x California, de edad y sexo similares. Los animales se sometieron a un periodo de adaptación a los tratamientos. El forraje ofrecido como alimento se cosechó el día anterior para el proceso de deshidratación natural a la sombra y evitar problemas digestivos a los animales. Los forrajes y concentrado proporcionados se pesaron diariamente. Al otro día se pesaron los sobrantes de forraje y concentrado para calcular las cantidades consumidas cada día. Los conejos se pesaron cada tres días. Los datos se registraron en una tabla de Excel para su posterior análisis estadístico a través del programa SAS (Statistical Analysis System), versión académica.

#### 7.4. Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo experimental cuantitativa. Se seleccionaron muestras representativas para tomar los datos de las variables a estudiar y se aplicó el diseño experimental anteriormente descrito para analizar los datos a través de programas estadísticos.

#### 7.5. Diseño experimental

Se empleó un diseño en bloques completos al azar (BCA), de siete tratamientos con cuatro repeticiones, la unidad experimental correspondía a un individuo. En la tabla 2 se relacionan los tratamientos del experimento.

Tabla 2. Descripción de tratamientos, experimento evaluación de dietas alternativas en la suplementación de la alimentación de conejos

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T1: Testigo	100% Concentrado
T2: 25CO75BO	25% Concentrado, 75% Botón de Oro
T3: 25CO75MA	25% Concentrado, 75% Matarratón
T4: 25CO75QB	25% Concentrado, 75% Quiebrabarrigo
T5: 50CO50BO	50% Concentrado, 50% Botón de Oro
T6: 50CO50MA	50% Concentrado, 50% Matarratón
T7: 50CO50QB	50% Concentrado, 50% Quiebrabarrigo

Fuente: Elaboración propia.

#### 7.6. Variables evaluadas.

Con el objetivo de recolectar la información necesaria para el estudio se midieron las siguientes variables:

- Ganancia de peso (g), a través del tiempo del ensayo.
- Consumo de alimento (g). Se determinó diariamente mediante la diferencia entre el peso del alimento ofrecido (g) y el peso del residuo de alimento (g), al día siguiente.

➤ Ganancia de Peso Corporal Diaria- GPCD. Se tomaron datos de peso cada tres días, para cada conejo. Esta variable se calculó así:  $GPCD = \text{Aumento de peso total cada 3 días} / 3\text{días de intervalo entre pesadas}$ .

➤ Conversión Alimenticia-CA. Al final del trabajo se calcula para cada tratamiento la conversión de los alimentos bajo la fórmula:  $CA = \text{Peso final (g)} / \text{Peso inicial (g)}$ .

### 7.7. Análisis de resultados

Con los datos obtenidos en campo se construyó una base de datos en el programa Excel<sup>®</sup>, la cual se exportó al software estadístico SAS v. 7.0. Las variables de producción final y el análisis de relación Beneficio / Costo se les realizó un Análisis de varianza, bajo un modelo de Diseño Completamente al Azar, con cuatro repeticiones (conejos), el cual se describe a continuación:

$$\widehat{Y}_{ij} = \bar{\mu} + \bar{\tau}_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$\widehat{Y}_{ij}$ : Valor de la variable de respuesta de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), repetición j-ésima (conejo).

$\bar{\mu}$ : Promedio general de la variable de respuesta en el experimento.

$\bar{\tau}_i$ : Efecto del tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación).

$\epsilon_{ij}$  : Error de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), repetición j-ésima (conejo).

La evaluación del peso a través del tiempo se analizó utilizando un modelo de Diseño Factorial 7x21 (7 niveles de suplementación x 21 fechas de pesaje) completamente al azar, con cuatro repeticiones (conejos), el cual se describe a continuación:

$$\widehat{Y}_{ijk} = \bar{\mu} + \bar{\alpha}_i + \bar{\beta}_j + (\bar{\alpha * \beta})_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$\widehat{Y}_{ijk}$ : Valor de la variable de respuesta de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), fecha de pesaje j-ésima, repetición k-ésima (conejo).

$\bar{\mu}$ : Promedio general de la variable de respuesta en el experimento.

$\bar{\alpha}_i$ : Efecto del tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación).

$\bar{\beta}_j$ : Efecto de la fecha de pesaje j-ésimo.

$(\bar{\alpha * \beta})_{ij}$ : Efecto de la interacción del tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), fecha de pesaje j-ésimo.

$\epsilon_{ijk}$  : Error de la unidad experimental asociada al tratamiento i-ésimo (nivel de suplementación), fecha de pesaje j-ésimo, repetición k-ésima (conejo).

Los promedios se compararon a través de la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó esta prueba por ser más exigente y precisa que las pruebas DMS y DUNCAN.

## **8. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **8.1. Análisis del efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo (interacción tratamiento x fecha de pesaje).**

Para evaluar el peso a través del tiempo se utilizó un arreglo Factorial 7 x 21 (7 niveles de suplementación x 21 fechas de pesaje) completamente al azar, con cuatro repeticiones (conejos). El análisis de varianza mostró que no se presentaron diferencias estadísticas significativas en la interacción tratamiento por fecha ( $Pr > F = 0,6004$ ) (Ver Anexo B). De acuerdo con el Grafico 1 el peso de los gazapos no presenta diferencias significativas en el día 2; a partir de este momento los tratamientos con Matarratón al 50% y Botón de oro al 50% presentan el mayor peso promedio hasta el final. El menor peso a través del tiempo lo presentó la suplementación con Botón de oro al 75% durante todo el periodo del ensayo; este tratamiento presentó diferencias significativas en el día 66 con los tratamientos Matarratón y Botón de oro al 50%.

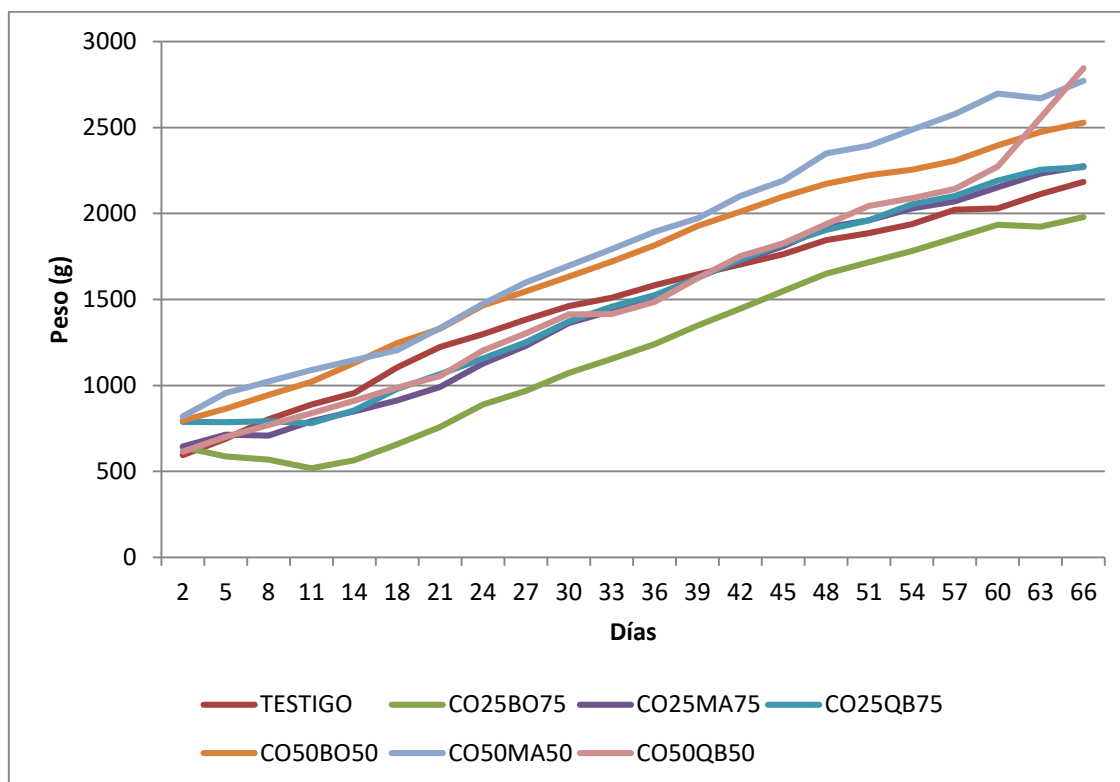


Gráfico 1. Efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras a través del tiempo (interacción tratamiento x fecha de pesaje).

## 8.2. Evaluación del efecto de la suplementación de la alimentación con tres especies forrajeras sobre algunas variables productivas.

**8.2.1. Peso final (g).** El análisis de varianza muestra que se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ( $P > F = 0,0074$ ) (Ver Anexo A). Al realizar la prueba de Tukey (Ver Anexo A) se encontró que el mayor peso final lo presenta la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 2.771 g. a los 66 días. El menor peso final se obtuvo con el testigo y la suplementación con Botón de Oro al 75%, con promedios de 2.184 y 1.979 g. respectivamente (Gráfico 2, Tabla 3).

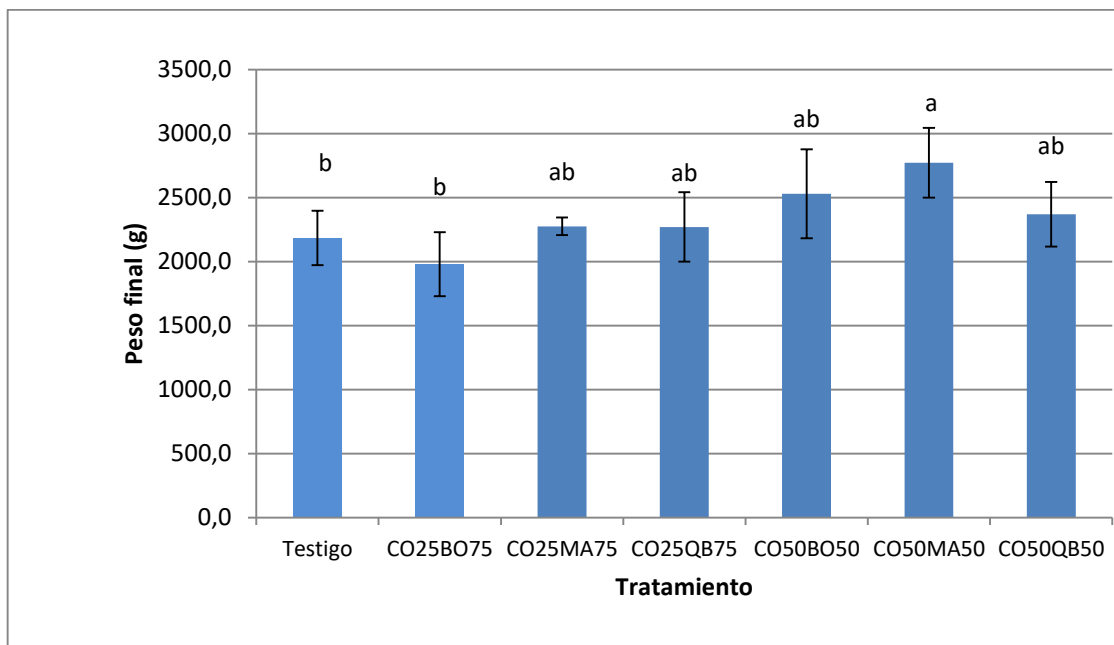


Gráfico 2. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre el peso final en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

**8.2.2. Ganancia peso corporal / día (g).** El análisis de varianza muestra que se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ( $Pr > F = 0,0040$ ) (Ver Anexo A). Al realizar la prueba de Tukey (Ver Anexo A) se encontró que la mayor ganancia de peso corporal / día la presenta la suplementación de Matarratón al 50% con un promedio de 30,04 g. durante el periodo evaluado. La menor ganancia de peso corporal / día se obtuvo con la suplementación con Quiebrabarrigo al 75% y Botón de Oro al 75%, con promedios de 22,81 y 20,60 g. respectivamente (Gráfico 3, Tabla 3).

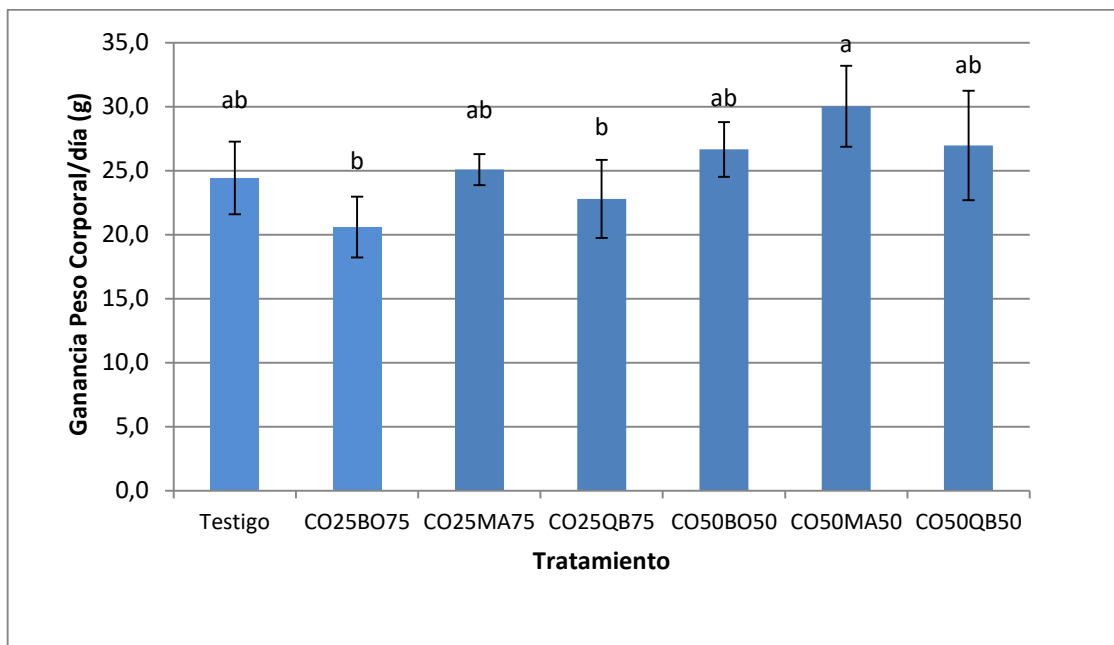


Gráfico3. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre la ganancia de peso corporal / día en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

**8.2.3. Conversión alimenticia.** El análisis de varianza muestra que se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ( $Pr > F = < 0,0001$ ) (Ver Anexo A). Al realizar la prueba de Tukey (Ver Anexo A) se encontró que la conversión alimenticia más deficiente lo presenta el testigo con un promedio de 2,48 g. de alimento por gramo de peso obtenido durante el periodo evaluado. La mejor conversión alimenticia se obtuvo con la suplementación con Matarratón al 75%, con un promedio de 1,51 g. de alimento por gramo de peso obtenido (Gráfico 4, Tabla 3).



## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

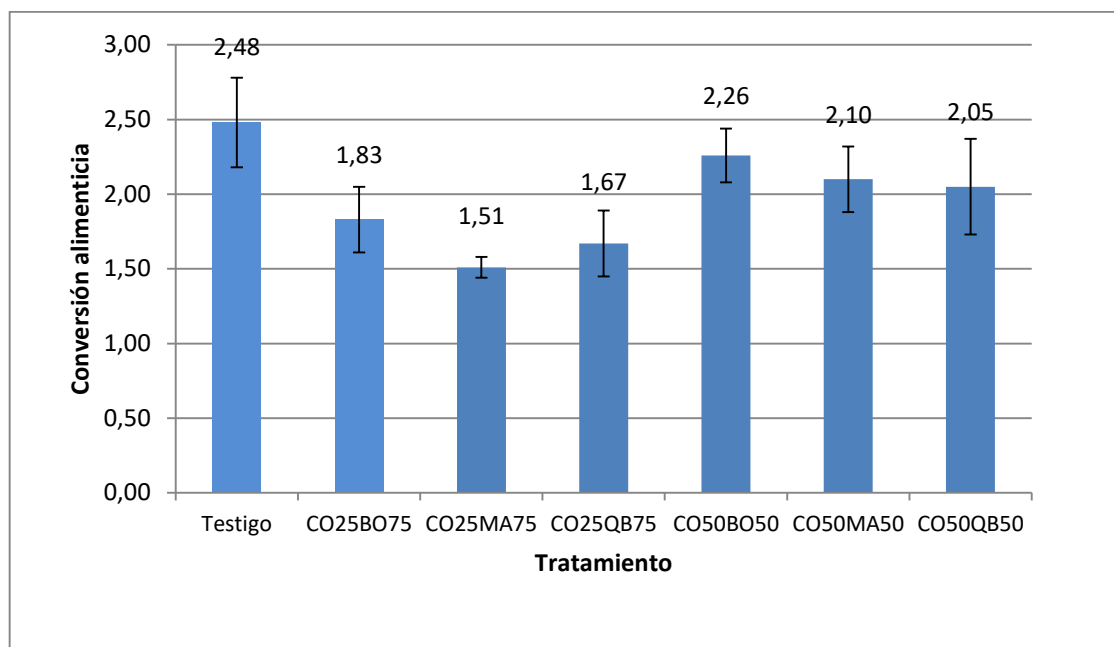


Gráfico 4. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre la conversión alimenticia en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Tabla3. Efecto de la suplementación con tres tipos de forraje sobre variables productivas en adultos de conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

Fuente de Variación		Peso Final (g)	Ganancia peso Corporal/día (g)	Conversión Alimenticia (g/g)
<b>Tratamiento</b>				
Concentrado	Forraje			
100%	0% (Testigo)	2.184+/-213 b	20,44+/-2,84 ab	2,48+/-0,30 a
25%	Boton de oro 75%	1.979+/-250 b	20,60+/-2,38 b	1,83+/-0,22 bcd
25%	Matarratón 75%	2.275+/-68 ab	25,10+/-1,21 ab	1,51+/-0,07 d
25%	Quiebrabarrigo 75%	2.529+/-271 ab	22,81+/-3,05 b	1,67+/-0,22 cd
50%	Boton de oro 50%	2.270+/-347 ab	26,67+/-2,13 ab	2,26+/-0,18 ab
50%	Matarratón 50%	2.771+/-273 a	30,04+/-3,17 a	2,10+/-0,22 abc
50%	Quiebrabarrigo 50%	2.369+/-252 ab	26,98+/-4,27 ab	2,05+/-0,32 abc
Significancia		0,0074 **	0,0040 **	<0,0001 **
R2		0,5368	0,5674	0,7121
Sn-1		252,05	2,8579	0,2305
CV		10,8%	11,3%	11,6%

### 8.3 Discusión

Estos resultados permiten inferir que la suplementación con estas forrajeras presenta buena aceptación y consumo por parte de los conejos; se destaca el Matarratón suplementado en un 50%, seguido del Botón de oro complementado en el 50% y Nacedero o Quiebrabarrigo, también agregado en un 50%.

Lo anterior corrobora la información presentada por Gómez et al (2002), sobre el uso de estos forrajes como suplemento alimentario para esta especie. Además, según Onwudike, O. C. (1995) conejos blancos *Nueva Zelanda* alimentados con hojas frescas de *Gliricidia sepium* presentaron mayor consumo, mejor ganancia de peso diaria y mejor conversión alimenticia que aquellos que reciben *Leucaena leucocephala* como alimento verde.

Los resultados de peso final indican un importante aporte de nutrientes a través del follaje de Matarratón ingerido y absorbido por los conejos. Por otro lado, el crecimiento observado en los conejos que recibieron Concentrado restringido en 25% y suministro de Botón de oro es coherente con lo informado para condiciones de crianza comercial en Venezuela. Nieves, D. et al (2009).

El suministro ad libitum de Concentrado y suplemento de los forrajes Botón de oro, Matarratón, Quiebrabarrigo causó disminución ( $P<0,05$ ) en el consumo de alimento balanceado. En este caso hubo mayor ingestión de forrajes frescos (30,04 g/día para Matarratón; 26,98g/día para Botón de oro y 26,67 g/día para Quiebrabarrigo, que condujo a un mayor ( $P<0,05$ ) consumo de materia seca. De manera similar, cuando se redujo el suministro de Concentrado en 25% hubo mayor ( $P<0,05$ ) consumo de biomasa con respecto al testigo, debido a la ingesta de los forrajes (25,10 g/día Matarratón; 22,01 g/día Quiebrabarrigo y 20,60 g/día para botón de oro). Esta respuesta permite demostrar que la oferta de los forrajes condujo a disminuir el consumo de concentrado.

La ganancia diaria de peso no fue afectada por la restricción del suministro de Concentrado en 25%, de lo cual se puede inferir que el consumo de los forrajes aportó en

gran medida la ingesta de nutrientes requeridos para el crecimiento de los conejos. Se conoce que los forrajes utilizados en este ensayo contienen compuestos secundarios como esteroides, terpenos y lactonas en el caso de Botón de oro (Medina et al., 2009); sin embargo, el consumo observado no afectó negativamente la respuesta productiva de los conejos. Es probable que la fermentación ocurrida en el ciego del conejo o resistencia natural de la especie a los contenidos de esos metabolitos en el forraje, contribuyan a explicar este resultado, en concordancia con lo informado por Savón (2005), citado por Nieves, D (2009).

La disminución ocurrida en consumo voluntario de concentrado cuando se suministraron los forrajes implica una reducción en costos de alimentación, situación que generará una relación económica favorable, si se considera que la ganancia de peso corporal de los conejos fue similar.

La conversión de alimento en masa corporal fue mayor ( $P < 0,05$ ) cuando los conejos recibieron forraje. Según Nieves et al (2009) se reconoce que los recursos alimenticios alternativos pueden tener menor valor biológico que los convencionales como cereales y soya, contenidos en alta proporción en las dietas comerciales. En este caso, la eficiencia biológica no representa la mejor forma de medida, pues si su empleo conduce a reducción de costos de producción y mejora en la rentabilidad, es recomendable.

En este sentido, la utilización de follajes de Matarratón, Quebrabarrigo y Botón de oro en la dieta de conejos en condiciones tropicales constituye una oportunidad muy viable para establecer biosistemas de producción sostenibles con esta especie animal.

La suplementación de los tres forrajes al 50% y en el caso de Matarratón al 25% arrojaron los mejores resultados para las variables productivas (peso final, ganancia de peso diaria y conversión alimenticia) durante este estudio. Lo anterior permite deducir que para el normal crecimiento y desarrollo de los conejos solo es necesario incluir en la dieta un 25% de alimento balanceado. Esto se ha estado corroborando varios días después de haber terminado el ensayo ya que a los conejos se les suministra mezclas de varios forrajes sin aporte de concentrado, mostrando buen desarrollo y buena sanidad. Esto se podría explicar

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

por el hábito del conejo como animal herbívoro que requiere de los forrajes para utilizar sus órganos especializados para roer, ingerir, digerir y transformar los forrajes en nutrientes vitales para su supervivencia.

## 9. CONCLUSIONES

En relación al *peso final* de los gazapos de conejos mestizos (Nueva Zelanda x California) durante el periodo de ceba, con la suplementación de las forrajeras Botón de Oro (*Thitonia diversifolia*), Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Quiebrabarrigo o Nacedero (*Trichantera gigantea*), se encontró que el mayor peso final lo presentó la suplementación de Matarratón al 50%. El menor peso final se obtuvo con el testigo y la suplementación con Botón de Oro al 75%, respectivamente.

Sobre la *ganancia de peso corporal / día*, la mayor ganancia la presentó la suplementación de Matarratón al 50% durante el periodo evaluado. La menor ganancia de peso corporal / día se obtuvo con la suplementación con Quiebrabarrigo al 75% y Botón de Oro al 75%, respectivamente.

En cuanto a la *conversión alimenticia*, los resultados obtenidos mostraron que la conversión más deficiente la presenta el Testigo durante el periodo evaluado. La mejor conversión alimenticia se obtuvo con la suplementación con Matarratón al 75%.

Los forrajes obtenidos de las especies *Gliricidia sepium*, *Thitonia diversifolia* y *Trichantera gigantea*, usados como suplemento de los alimentos balanceados, suministran nutrientes necesarios para una alta ganancia de peso diaria y una conversión alimenticia favorable, comparada con las mismas variables productivas cuando se provee solo el concentrado.

Según los resultados de esta investigación se demostró que es posible disminuir, hasta el 50%, el uso de alimento balanceado en las dietas usadas en la ceba de conejos. Esto beneficia económicamente a los cunicultores y favorece al medio ambiente con el menor ingreso de insumos artificiales a los biosistemas productivos.

Los forrajes frescos de Matarratón, Botón de oro y Quiebrabarrigo representan una alternativa para la alimentación de conejos en condiciones tropicales, debido a que permite reducir el uso de alimento concentrado y obtener un crecimiento adecuado de los conejos.

## 10. RECOMENDACIONES

Promover el uso de forrajeras como fuentes alternativas para alimentación de conejos en regiones con condiciones agroecológicas similares a las del presente estudio. En estos ecosistemas de clima templado se recomienda el empleo de las especies *Gliricidia sepium*, *Trichantera gigantea* y *Thitonia diversifolia*.

Realizar este tipo de ensayos en otros ecosistemas para evaluar el comportamiento de las forrajeras estudiadas en esta investigación.

Evaluar mezcla de dos o tres forrajeras de forma simultánea como suplemento en dietas alternativas para monogástricos, como el conejo, comparando las variables productivas cuando se suministra el concentrado solo.

Aplicar este modelo de producción sostenible (biosistema conejos-forrajeras) en las pequeñas unidades productivas rurales, favorecidas con los proyectos de inversión rural y asistencia técnica formulados para el pos conflicto en nuestro país.

## REFERENCIAS

- Bonilla, C., Delgado, L., Mora, R., & Herrera, A. (2016). Efecto de niveles crecientes de follaje de arachis pintoi en dietas para conejos sobre el desempeño zootécnico en fase de crecimiento-engorde. (U. d. Zulia, Ed.) *Revista Científica*, XXVI (1), 41-48.
- Celis, E., & Carrillo, I. (2015). Producción de follaje de la especie Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) utilizando 5 técnicas de siembra con fines de alimentación animal. 52. Unad.
- Cordon, S. (2014). *Plantas útiles para la implementación de sistemas ganaderos sostenibles*. (Unad, Ed.) Boavita, Boyaca, Colombia.
- Ferreira, R., Da Silva, R., Targino, E., De Arruda, N., & Araujo, K. (2009). Alimentação alternativa para coelhos à base de rami (*Boehmeria nivea*) e palma (*Opuntia ficus*). *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, 4 (3), 61-69.
- García, J., Carabaño, R., & De Blas, J. (1999). Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *Journal of Animal Science*, 77.
- Gomez, E., Rodriguez, L., Murgueitio, E., Rios, C., & Mendez, M. y. (2002). *Arboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal como fuente proteica* (3 ed.). Cali: Cipav.
- Medina, M., Garcia, D., Gonzalez, M., Cova, L., & Moratinos, P. (2009). Variables morfoestructurales y de calidad de biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Tropical*, 27 (2), 121-134.
- Ministerio de Asuntos Agrarios de Argentina. (s.f.). Obtenido de [http://www.maa.gba.gov.ar/dir\\_des\\_rural/PROPIEDADES\\_DE\\_LA\\_CARNE\\_DEL\\_CONEJO.doc](http://www.maa.gba.gov.ar/dir_des_rural/PROPIEDADES_DE_LA_CARNE_DEL_CONEJO.doc)

- Mora, D. (2010). *Usos de la morera (Morus alba) en la alimentación del conejo: El rol de la fibra y la proteína en el Tracto digestivo*. Obtenido de Mesoamerican Agronomy: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v21i2.4900>
- Nieves, D. (2009). *Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico*. VIII Encuentro de nutrición y producción de animales monogástricos, Universidad Nacional (granja Ezequiel Zamora).
- Nieves, D., Teran, O., Vivas, M., Arciniegas, G., Gonzalez, C., & Ly, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica*, 19 (2), 173-180.
- Onwudike, O. C. (1995). Use of the legume tree crops *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* as green. *Animal Feed Science and Technology*, 51 (1), 153-163.
- Pérez, A., Montejo, I., Iglesias, J., López, O., Martín, G., García, D., y otros. (Enero de 2009). *Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray*. (P. y. Forrajes, Ed.) Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942009000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942009000100001&lng=es&tlng=es)
- Quintero, V. (1995, p.120). *Suplementación con bloques de melaza-urea en dietas a base de forrajes en la alimentación de conejos*. Obtenido de Acta Agronómica: [http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/15584](http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/15584)
- Rios, C. (1995). *Tithonia diversifolia (hemsl.) Gray, una planta con potencial para la producción sostenible en el trópico*. Obtenido de conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica": <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Agrofor1.htm>



## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

Rios, C., & Salazar, A. (1995). Botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray, una fuente proteica alternativa para el tropico. *Livestock Research for Rural Development*, 6 (25).

Romero, C. (2008). *Importancia de la Cetrofia en el Conejo*. Resumen trabajo, Universidad Politecnica de Madrid.

Russo, R., & Botero, R. (2005). *El componente arbóreo como recurso forrajero en los sistemas silvopastoriles*. Obtenido de Repositorio Digital de Acceso Abierto: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/manejo%20silvopastoril/42-componente\\_arboreo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/42-componente_arboreo.pdf)

SAGARPA. (2006). *Manual de buenas practicas en la produccion de carne de conejo*. Documento de trabajo.

Suárez, J., & Milera, M. (1996). *Nacedero (Trichanthera gigantea)*. Obtenido de Pastos y Forrajes: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:99r5HA1glesJ:payfo.ihatuey.cu/index.php/pasto/user/setLocale/NEW\\_LOCALE%3Fsource%3D%252Findex.php%252Fpasto%252Farticle%252Fview%252F1004%252F1711+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:99r5HA1glesJ:payfo.ihatuey.cu/index.php/pasto/user/setLocale/NEW_LOCALE%3Fsource%3D%252Findex.php%252Fpasto%252Farticle%252Fview%252F1004%252F1711+%&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)

Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (s.f.). *Nutición Animal*. Obtenido de Unidad docente de Nutrición animal: <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema15.htm#arriba>

**ANEXOS**

**Anexo A. Análisis de varianza para las variables evaluadas**

The SAS System

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
Tratamiento	7	CO25B075 CO25MA75 CO25QB75 CO50B050 CO50MA50 CO50QB50 Testigo

Number of observations 28  
The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: peso66

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr> F
Model	6	1545873.214	257645.536	4.06	0.0074
Error	21	1334143.750	63530.655		
Corrected Total	27	2880016.964			

R-Square	CoeffVar	Root MSE	peso66 Mean
0.536758	10.77396	252.0529	2339.464

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr> F
tratamiento	6	1545873.214	257645.536	4.06	0.0074

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: GPCD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr> F
Model	6	224.9894336	37.4982389	4.59	0.0040
Error	21	171.5251479	8.1678642		
Corrected Total	27	396.5145816			

R-Square	CoeffVar	Root MSE	GPCD Mean
0.567418	11.32600	2.857948	25.23352

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr> F
tratamiento	6	224.9894336	37.4982389	4.59	0.0040

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: CA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	2.76014881	0.46002480	8.66	<.0001
Error	21	1.11612790	0.05314895		
Corrected Total	27	3.87627671			

R-Square	CoeffVar	Root MSE	CA Mean
0.712062	11.61422	0.230541	1.984985

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tratamiento	6	2.76014881	0.46002480	8.66	<.0001

The SAS System

The ANOVA Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for peso66

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	21
Error Mean Square	63530.65
Critical Value of Studentized Range	4.59730
Minimum Significant Difference	579.38

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	tratamiento
		A	2771.3 4 CO50MA50
		A	
B	2528.8	A	4 CO50BO50
B		A	
B	2368.8	A	4 CO50QB50
B		A	
B	2275.0	A	4 CO25MA75
B		A	
B	2270.0	A	4 CO25QB75
B			
B	2183.8		4 Testigo
B			
B	1978.8		4 CO25B075

The SAS System

The ANOVA Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for GPCD

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	21
Error Mean Square	8.167864
Critical Value of StudentizedRange	4.59730
Minimum Significant Difference	6.5694

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	tratamiento
		A	30.038 4 CO50MA50
		A	
	B	A	26.981 4 CO50QB50
	B	A	
	B	A	26.673 4 CO50BO50
	B	A	
	B	A	25.096 4 CO25MA75
	B	A	
	B	A	24.442 4 Testigo
	B		
	B		22.808 4 CO25QB75
	B		
	B		20.596 4 CO25BO75

The ANOVA Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for CA

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate but generally has a higher type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	21
Error Mean Square	0.053149
Critical Value of StudentizedRange	4.59730
Minimum Significant Difference	0.5299

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	tratamiento
		A	2.4811 4 Testigo
		A	
	B	A	2.2567 4 CO50BO50
	B	A	
	B	A C	2.0979 4 CO50MA50
	B	A C	
	B	A C	2.0526 4 CO50QB50
	B	C	
	B	D C	1.8307 4 CO25BO75
	D	C	
	D	C	1.6708 4 CO25QB75
	D		
	D		1.5051 4 CO25MA75

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

The SAS System

The ANOVA Procedure

Level of	-----peso66-----	-----GPCD-----	-----CA-----				
tratamiento	N	Mean	StdDev	Mean	StdDev	Mean	StdDev
CO25BO75	4	1978.75000	250.079154	20.5961538	2.38285709	1.83066314	
CO25MA75	4	2275.00000	67.700320	25.0961538	1.21362255	1.50513267	
CO25QB75	4	2270.00000	271.016605	22.8076923	3.02553238	1.67079243	
CO50BO50	4	2528.75000	347.068077	26.6730769	2.12839820	2.25671244	
CO50MA50	4	2771.25000	273.141447	30.0384615	3.16570628	2.09789694	
CO50QB50	4	2368.75000	252.235835	26.9807692	4.27107837	2.05264213	
Testigo	4	2183.75000	213.204714	24.4423077	2.84190605	2.48105390	

The SAS System

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
tratamiento	7	CO25BO75 CO25MA75 CO25QB75 CO50BO50 CO50MA50 CO50QB50 Testigo

Number of observations 28

The SAS System

The GLM Procedure

Dependent Variable: peso66

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	1545873.214	257645.536	4.06	0.0074
Error	21	1334143.750	63530.655		
Corrected Total	27	2880016.964			

R-Square 0.536758  
 CoeffVar 10.77396  
 Root MSE 252.0529  
 peso66 Mean 2339.464

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tratamiento	6	1545873.214	257645.536	4.06	0.0074

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tratamiento	6	1545873.214	257645.536	4.06	0.0074

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
----------	----	-------------	-------------	---------	--------

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

25 vs 50 1 41666.66667 41666.66667 0.66 0.4271

The SAS System

The GLM Procedure

Dependent Variable: GPCD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr> F
Model	6	224.9894336	37.4982389	4.59	0.0040
Error	21	171.5251479	8.1678642		
Corrected Total	27	396.5145816			

R-Square	CoeffVar	Root MSE	GPCD Mean
0.567418	11.32600	2.857948	25.23352

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr> F
tratamiento	6	224.9894336	37.4982389	4.59	0.0040

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr> F
tratamiento	6	224.9894336	37.4982389	4.59	0.0040

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr> F
25 vs 50	1	31.59861933	31.59861933	3.87	0.0625

The SAS System

The GLM Procedure

Dependent Variable: CA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr> F
Model	6	2.76014881	0.46002480	8.66	<.0001
Error	21	1.11612790	0.05314895		
Corrected Total	27	3.87627671			

R-Square	CoeffVar	Root MSE	CA Mean
0.712062	11.61422	0.230541	1.984985

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr> F
tratamiento	6	2.76014881	0.46002480	8.66	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr> F
tratamiento	6	2.76014881	0.46002480	8.66	<.0001

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr> F
25 vs 50	1	0.95832940	0.95832940	18.03	0.0004

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

## Anexo B. Análisis de varianza para interacción tratamiento por fecha de pesaje

The SAS System

Obs	dia	tratamiento	conejo	concentrado	forraje	peso		
		1	2	Testigo	1	73	0	590
		2	2	Testigo	2	73	0	795
		3	2	Testigo	3	73	0	520
		4	2	Testigo	4	73	0	475
		5	2	CO25BO75	1	0	205	620
6	2	CO25BO75	2	0	205	535		
		7	2	CO25BO75	3	0	205	955
		8	2	CO25BO75	4	0	205	450
		9	2	CO25MA75	1	0	108	660
		10	2	CO25MA75	2	0	108	625
		11	2	CO25MA75	3	0	108	695
		12	2	CO25MA75	4	0	108	595
		13	2	CO25QB75	1	0	209	860
		14	2	CO25QB75	2	0	209	1050
		15	2	CO25QB75	3	0	209	720
		16	2	CO25QB75	4	0	209	520
		17	2	CO50BO50	1	77	154	940
		18	2	CO50BO50	2	77	154	1180
		19	2	CO50BO50	3	77	154	745
		20	2	CO50BO50	4	77	154	315
		21	2	CO50MA50	1	66	68	625
		22	2	CO50MA50	2	66	68	875
		23	2	CO50MA50	3	66	68	905
		24	2	CO50MA50	4	66	68	870
		25	2	CO50QB50	1	65	84	610
		26	2	CO50QB50	2	65	84	555
		27	2	CO50QB50	3	65	84	655
		28	2	CO50QB50	4	65	84	640

The SAS System

The ANOVA Procedure

Class Level Information

ClassLevelsValues

tratamiento 7 CO25BO75 CO25MA75 CO25QB75 CO50BO50 CO50MA50 CO50QB50 Testigo

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

dia 22 2 5 8 11 14 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 48 51 54 57 60 63 66

Number of observations 616

NOTE: Due to missing values, only 612 observations can be used in this analysis.

The SAS System

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: peso

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	152	374162652.9	2461596.4	2.49	<.0001
Error	459	454311325.0	989785.0		
Corrected Total	611	828473977.9			

R-Square	CoeffVar	Root MSE	peso Mean
0.451629	63.69226	994.8794	1562.010

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tratamiento	6	23739013.4	3956502.2	4.00	0.0007
día	21	231596396.4	11028399.8	11.14	<.0001
tratamiento*día	125	118827243.1	950617.9	0.96	0.6004

The SAS System

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for peso

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	459
Error Mean Square	989785



# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

Harmonic Mean of Cell Sizes 87.40541

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7
Critical Range	295.7	311.4	321.8	329.5	335.5	340.4

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	tratamiento
A	1829.0	88	CO50MA50
A			
B A	1744.3	84	CO50QB50
B A			
B A	1722.8	88	CO50BO50
B			
B C	1487.6	88	CO25QB75
B C			
B C	1483.0	88	Testigo
B C			
B C	1457.4	88	CO25MA75
C			
C	1218.3	88	CO25BO75

The SAS System

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for peso

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	459
Error Mean Square	989785
Harmonic Mean of Cell Sizes	27.78947

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Critical Range	524.5	552.2	570.7	584.4	595.1	603.8	611.0	617.2	622.6	627.4	631.6

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

Number of Means	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Critical Range	635.4	638.8	641.9	644.7	647.4	649.8	652.0	654.1	656.0	657.8

Means with the same letter are not significantly different.

										Duncan Grouping	Mean	N	dia
										A	3178.8	28	66
										B	2277.0	28	63
										B	2233.3	24	60
										B	2154.5	28	57
										C	2090.0	28	54
C	B		D										
										C	2026.8	28	51
										C	1968.2	28	48
										C	1865.5	28	45
										F	1781.6	28	42
										F	1681.3	28	39
F	C	E	H		D	G							
										F	1576.8	28	36
										F	1497.9	28	33
										F	1430.5	28	30
										F	1326.3	28	27

The SAS System

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for peso

Means with the same letter are not significantly different.

										Duncan Grouping	Mean	N	die
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	------	---	-----

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

	J	L	I	H	K	G			
M	J	L	I	H	K	G	1230.7	28	24
M	J	L	I	H	K				
M	J	L	I	H	K		1107.5	28	21
M	J	L	I		K				
M	J	L	I		K		1013.2	28	18
M	J	L			K				
M	J	L			K		915.9	28	14
M		L			K				
M		L			K		847.0	28	11
M		L							
M		L					801.4	28	8
M		L							
M		L					756.8	28	5
M									
M							699.3	28	2

The SAS System

The ANOVA Procedure

tratamientodia	Level of N	Level of Mean	-----peso----- StdDev		
CO25B075	2	4	640.00000	221.1711	
	CO25B075	5	4	587.50000	273.1758
	CO25B075	8	4	568.75000	270.1041
	CO25B075	11	4	518.75000	156.1183
	CO25B075	14	4	563.75000	189.4015
	CO25B075	18	4	657.50000	213.2878
	CO25B075	21	4	757.50000	251.0810
	CO25B075	24	4	888.75000	277.8301
	CO25B075	27	4	968.75000	281.7320
	CO25B075	30	4	1072.50000	287.6485
	CO25B075	33	4	1153.75000	269.6410
	CO25B075	36	4	1240.00000	286.6473
	CO25B075	39	4	1347.50000	273.2673
	CO25B075	42	4	1447.50000	263.3281
	CO25B075	45	4	1548.75000	260.3003
	CO25B075	48	4	1648.75000	281.6432
	CO25B075	51	4	1716.25000	268.1845
	CO25B075	54	4	1781.25000	285.6097
	CO25B075	57	4	1858.75000	298.4229
	CO25B075	60	4	1935.00000	297.1812
	CO25B075	63	4	1922.50000	267.4104

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

CO25B075	66	4	1978.75000	250.0792
CO25MA75	2	4	643.75000	43.2772
CO25MA75	5	4	713.75000	95.3393
CO25MA75	8	4	708.75000	91.6856
CO25MA75	11	4	792.50000	222.3548
CO25MA75	14	4	850.00000	180.6931
CO25MA75	18	4	912.50000	174.4276
CO25MA75	21	4	990.00000	156.8970
CO25MA75	24	4	1127.50000	140.1487
CO25MA75	27	4	1230.00000	134.7838
CO25MA75	30	4	1362.50000	112.4352
CO25MA75	33	4	1433.75000	108.0413
CO25MA75	36	4	1496.25000	102.5813
CO25MA75	39	4	1630.00000	96.8676
CO25MA75	42	4	1725.00000	90.5539
CO25MA75	45	4	1810.00000	90.8295
CO25MA75	48	4	1918.75000	84.4961
CO25MA75	51	4	1961.25000	74.3163
CO25MA75	54	4	2028.75000	64.3396
CO25MA75	57	4	2070.00000	79.0569
CO25MA75	60	4	2151.25000	71.5746
CO25MA75	63	4	2231.25000	61.8297
CO25MA75	66	4	2275.00000	67.7003
CO25QB75	2	4	787.50000	223.8117
CO25QB75	5	4	786.25000	217.9210
CO25QB75	8	4	792.50000	215.0388
CO25QB75	11	4	781.25000	214.3741

The SAS System

The ANOVA Procedure

tratamientodia	Level of N	Level of Mean	-----peso----- StdDev		
CO25QB75	14	4	855.00000		
			232.1996		
	CO25QB75	18	4	980.00000	249.7666
	CO25QB75	21	4	1065.00000	253.1139
	CO25QB75	24	4	1156.25000	252.6320
	CO25QB75	27	4	1251.25000	249.5120
	CO25QB75	30	4	1372.50000	240.1562
	CO25QB75	33	4	1458.75000	246.1834
	CO25QB75	36	4	1525.00000	233.0236
	CO25QB75	39	4	1625.00000	261.6932
	CO25QB75	42	4	1731.25000	251.4748
	CO25QB75	45	4	1822.50000	224.9630

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

CO25QB75	48	4	1903.75000	245.1318
CO25QB75	51	4	1961.25000	260.2683
CO25QB75	54	4	2053.75000	264.6184
CO25QB75	57	4	2102.50000	264.8742
CO25QB75	60	4	2191.25000	262.9758
CO25QB75	63	4	2253.75000	273.5987
CO25QB75	66	4	2270.00000	271.0166
CO50BO50	2	4	795.00000	366.1284
CO50BO50	5	4	863.75000	369.6705
CO50BO50	8	4	945.00000	386.7600
CO50BO50	11	4	1021.25000	377.3675
CO50BO50	14	4	1131.25000	394.0680
CO50BO50	18	4	1245.00000	394.3560
CO50BO50	21	4	1328.75000	389.4949
CO50BO50	24	4	1466.25000	416.3807
CO50BO50	27	4	1547.50000	434.6742
CO50BO50	30	4	1633.75000	467.1255
CO50BO50	33	4	1721.25000	480.0412
CO50BO50	36	4	1815.00000	464.5248
CO50BO50	39	4	1926.25000	454.2095
CO50BO50	42	4	2010.00000	441.3426
CO50BO50	45	4	2097.50000	421.5349
CO50BO50	48	4	2172.50000	429.9128
CO50BO50	51	4	2222.50000	386.1886
CO50BO50	54	4	2253.75000	372.7013
CO50BO50	57	4	2306.25000	349.7469
CO50BO50	60	4	2396.25000	398.7559
CO50BO50	63	4	2475.00000	376.1427
CO50BO50	66	4	2528.75000	347.0681
CO50MA50	2	4	818.75000	130.0881
CO50MA50	5	4	955.00000	159.4261
CO50MA50	8	4	1022.50000	161.1676
CO50MA50	11	4	1090.00000	121.7237
CO50MA50	14	4	1146.25000	119.8871
CO50MA50	18	4	1205.00000	107.4709
CO50MA50	21	4	1333.75000	127.7612
CO50MA50	24	4	1475.00000	167.4813

The SAS System

The ANOVA Procedure

tratamientodia	Level of N	Level of Mean	-----peso----- StdDev
CO50MA50	27	4	1598.75000 163.9296

## Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

	CO50MA50	30	4	1696.25000	192.5433
	CO50MA50	33	4	1792.50000	203.2445
	CO50MA50	36	4	1892.50000	216.6603
	CO50MA50	39	4	1971.25000	210.7279
	CO50MA50	42	4	2102.50000	200.3954
	CO50MA50	45	4	2191.25000	201.2202
	CO50MA50	48	4	2350.00000	225.6841
	CO50MA50	51	4	2395.00000	216.8333
	CO50MA50	54	4	2486.25000	252.9287
	CO50MA50	57	4	2578.75000	257.7264
	CO50MA50	60	4	2697.50000	257.5040
	CO50MA50	63	4	2668.75000	233.7155
	CO50MA50	66	4	2771.25000	273.1414
	CO50QB50	2	4	615.00000	44.1588
	CO50QB50	5	4	701.25000	77.6075
	CO50QB50	8	4	770.00000	63.6396
	CO50QB50	11	4	837.50000	65.8913
	CO50QB50	14	4	910.00000	88.6002
	CO50QB50	18	4	987.50000	73.5414
	CO50QB50	21	4	1053.75000	70.5189
	CO50QB50	24	4	1202.50000	111.0931
	CO50QB50	27	4	1303.75000	133.5025
	CO50QB50	30	4	1413.75000	153.7517
	CO50QB50	33	4	1415.00000	158.6401
	CO50QB50	36	4	1486.25000	155.3155
	CO50QB50	39	4	1623.75000	130.9819
	CO50QB50	42	4	1751.25000	139.3063
	CO50QB50	45	4	1826.25000	141.6789
	CO50QB50	48	4	1938.75000	161.4711
	CO50QB50	51	4	2045.00000	168.2260
	CO50QB50	54	4	2088.75000	217.2700
	CO50QB50	57	4	2142.50000	217.7728
CO50QB50	63	4	2273.75000	218.8369	
	CO50QB50	66	4	8243.75000	11938.6923
Testigo	2	4	595.00000	141.4803	
	Testigo	5	4	690.00000	185.4274
	Testigo	8	4	802.50000	203.0394
	Testigo	11	4	887.50000	232.0381
	Testigo	14	4	955.00000	209.0853
	Testigo	18	4	1105.00000	224.0908
	Testigo	21	4	1223.75000	218.6083
	Testigo	24	4	1298.75000	223.4717
	Testigo	27	4	1383.75000	223.4717
Testigo	30	4	1462.50000	213.4049	
Testigo	33	4	1510.00000	172.7715	
Testigo	36	4	1582.50000	178.1619	
Testigo	39	4	1645.00000	181.9341	

# Evaluación Dietas con Forrajeras Nativas para Ceba Conejos en el Norte del Valle

The SAS System

The ANOVA Procedure

tratamientodia	Level of N	Level of Mean	-----peso----- StdDev	
Testigo	42	4	1703.75000	190.2794
Testigo	45	4	1762.50000	168.9428
Testigo	48	4	1845.00000	180.8314
Testigo	51	4	1886.25000	193.4931
Testigo	54	4	1937.50000	210.8910
Testigo	57	4	2022.50000	181.5443
Testigo	60	4	2028.75000	225.4763
Testigo	63	4	2113.75000	168.8873
Testigo	66	4	2183.75000	213.2047