

**EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE DOS NIVELES DE YÁTAGO
(*Trichanthera gigantea*), SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS
RAZAS CUNICOLAS NUEVA ZELANDA, RUSO CALIFORNIANO Y
MARIPOSA, EN ETAPAS PRODUCTIVAS DE LEVANTE Y CEBA EN EL
MUNICIPIO DE CHINACOTA, NORTE DE SANTANDER.**

MANUEL ENRIQUE CASTELLANOS MENDOZA

Trabajo de Grado para optar el título de Zootecnista.

**PROGRAMA DE ZOOTECNIA - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**



PAMPLONA, Enero 21 de 2019

**EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE DOS NIVELES DE YÁTAGO
(*Trichanthera gigantea*), SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS
RAZAS CUNICOLAS NUEVA ZELANDA, RUSO CALIFORNIANO Y
MARIPOSA, EN ETAPAS PRODUCTIVAS DE LEVANTE Y CEBAS EN EL
MUNICIPIO DE CHINACOTA, NORTE DE SANTANDER.**

MANUEL ENRIQUE CASTELLANOS MENDOZA

Trabajo de Grado para optar el título de Zootecnista.

Director:

LINO ALBERTO MEZA ALBA

Zootecnista

**PROGRAMA DE ZOOTEENIA - FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**



PAMPLONA, Enero 21 de 2019

Nota de aceptación

Firma del Jurado 1

Firma del Jurado 2

Firma del Jurado 3

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico en primera instancia a Dios pues gracias a él, he tenido la vitalidad y fortaleza para sobrellevar cada percance que encontré en este camino profesional.

Asimismo, a mis padres por su amor trabajo y sacrificio en el transcurso de estos años, gracias a ellos he logrado culminar este proceso y estoy orgulloso de la persona que soy hoy día y todo gracias a ustedes mis más grandes mentores.

Por último, pero no menos importante, agradezco a cada una de aquellas personas, que con su experiencia, apoyo y sabiduría lograron que este proyecto finalizara con total éxito.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco profundamente a Dios por haberme acompañado y bendecido en el transcurso de mi carrera, por iluminarme y ser el soporte de mi vida, fortaleza en los momentos de debilidad, por brindarme tantos aprendizajes y experiencias enriquecedoras para la vida diaria.

A mis padres, Edgar Enrique Castellanos Peñalosa y mi Madre Carmen Eudocia Mendoza Mendoza por el apoyo incondicional y empeño para que cada día sea una mejor persona y un mejor profesional, por brindarme siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos que la vida nos presenta, por haberme formado un hombre de buenos valores, gracias por darme la vida. No tengo palabras para agradecer.

A mis tíos Avilio y Aracelly, por brindarme el calor de su hogar, por los buenos ratos que pasé con ustedes, por ayudarme a crecer y ser más fuerte para enfrentar la vida.

A todos aquellos que contribuyeron como motivación para salir adelante, a mi pareja Heidy Katerine Gutiérrez Cuellar por brindarme respaldo, comprensión y amor en esta fase final tan importante de mi carrera, a mis profesores especialmente a lino Alberto Meza Alba, mi asesor de tesis por su paciencia en cada una de mis inquietudes en la elaboración de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. PROBLEMA.....	15
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	16
2.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.5 JUSTIFICACIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	19
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4. MARCO REFERENCIAL	20
4.1 MARCO TEÓRICO	20
4.1.1 EL YÁTAGO.....	20
4.1.1.1 PROPAGACIÓN.....	23
4.1.1.2 CULTIVO	23
4.1.1.3 ASPECTOS NUTRICIONALES.....	24
4.1.1.4 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN CON NACEDERO.....	25
4.1.1.5 PROPIEDADES MEDICINALES.....	25
4.1.2 ORIGEN DEL CONEJO.	26
4.1.2.1 CLASIFICACIÓN ZOOTÉCNICA.....	27
4.1.2.2 CLASIFICACIÓN DEL CONEJO SEGÚN SUS RAZAS	28
4.1.2.3 CLASIFICACIÓN DE LAS RAZAS SEGÚN SU APROVECHAMIENTO.....	29
4.1.2.4 CARACTERÍSTICAS DEL CONEJO	30
4.1.2.5 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN CUNÍCOLA	30
4.1.3 CONEJO MARIPOSA.	31
4.1.3.1 HISTORIA.....	32
4.1.3.2 RASGOS FÍSICOS.....	32

4.1.3.3	COMPORTAMIENTO Y ALIMENTACIÓN.....	33
4.1.3.4	REPRODUCCIÓN.....	35
4.1.4	CONEJO NUEVA ZELANDA.....	35
4.1.4.1	CARACTERÍSTICAS.....	35
4.1.4.2	ALIMENTACIÓN.....	36
4.1.4.3	REPRODUCCIÓN Y CRÍA.....	36
4.1.5	CONEJO RUSO CALIFORNIANO.....	37
4.1.5.1	ORIGEN.....	37
4.1.5.2	CARACTERISTICAS.....	37
4.2	ANTECEDENTES.....	38
4.2.1	INTERNACIONALES.....	38
4.2.2	NACIONALES.....	39
5.	METODOLOGÍA DESCRIPTIVA.....	41
5.1	METODOLOGIA.....	41
5.2	LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
5.3	ELABORACIÓN DE LA HARINA DE YATAGO.....	41
5.4	MANEJO DE LOS ANIMALES.....	42
5.5	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	42
5.6	MODELO ESTADÍSTICO:.....	42
5.7	TOMA DE DATOS:.....	43
6.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	43
6.1	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS.....	50
6.2	ANÁLISIS Y VARIANZA.....	55
6.2.1	DEFINICIÓN:.....	55
6.2.2	RESULTADOS DE ANOVA.....	56
6.3	ANÁLISIS DE LA GANANCIA DE PESO DEL CONEJO EN GRS.....	60
6.4	ESTIMACIÓN POR INTERVALOS PARA LA GANANCIA DE PESO ...	62
6.5	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.....	63
6.5.1	MATRIZ DE CORRELACIONES.....	63

6.5.2	RESULTADOS DE REGRESIÓN.....	64
6.6	ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS DIETAS O TRATAMIENTOS	65
7.	PRESUPUESTO.....	67
8.	COSTOS.....	68
9.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	70
10.	CONCLUSIONES	74
11.	TRABAJOS CITADOS	77
12.	ANEXO 1.....	80
13.	ESTUDIO BROMATOLÓGICO DEL YÁTAGO	84

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Especificaciones del Yátago.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 2 Clasificación zoológica del conejo.</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 3. Control y resultados.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 4. Resultados descriptivos para las variables cuantitativas.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 5. Estadísticas descriptivas raza california por tratamiento</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 6. Estadísticas descriptivas raza Nueva Zelanda por tratamiento.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 7. Estadísticas descriptivas raza Mariposa por tratamiento</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 8. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 9. Resultados de ANOVA.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 10. Estimación por intervalos.</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 11. Resultados de ANOVA.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 12. Estimación por intervalos</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 13 Resultados de regresión.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 14. Costos unitarios de algunos concentrados por gramo</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 15. Costos etapa levante y ceba de conejos</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 16. Tratamiento, consumo y ganancia para 8 semanas</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 17. Presupuesto y gastos</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 18. Costos</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 19. Costos unitarios de algunos concentrados por gramo</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 20. Costos etapa levante y ceba de conejos</i>	<i>69</i>

LISTA DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1. Peso promedio conejo según tratamiento por raza.....</i>	<i>58</i>
<i>Gráfica 2 Peso promedio conejo según tratamiento por raza</i>	<i>59</i>
<i>Gráfica 3. Ganancia de peso de los conejos según razas por tratamiento</i>	<i>61</i>
<i>Gráfica 4. Ganancia de peso de los conejos según tratamiento por raza</i>	<i>61</i>
<i>Gráfica 5. Diagrama de dispersión</i>	<i>63</i>
<i>Gráfica 6. Consumo vs gastos en los tratamientos – 8 semanas conejos</i>	<i>67</i>

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Chinácota, Norte de Santander; con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) en los indicadores productivos de los conejos Mariposa, California y Nueva Zelanda en la etapa de levante y ceba; Durante el proceso se evaluó el comportamiento de veintisiete conejos, distribuyéndolos en nueve jaulas. Se utilizó el procedimiento de la valoración de la conversión y ganancia de peso de cada uno de ellos, se reemplazó parcialmente el concentrado por la harina de Yátago en tres grupos. El primero (T1) denominado control, el cual conto con 100 % de concentrado; al segundo (T2) se le reemplazó el 25% de concentrado por harina de Yátago; y finalmente el tercero (T3) conservó el 50% de concentrado y 50 % de harina de Yátago. Como resultado del seguimiento y valoración de la conversión, la ganancia de peso semanal, la mortalidad y el rendimiento en canal durante el periodo de evaluación, se obtiene un resultado favorable de las dietas en las cuales se incluyó la harina de Yátago. El tratamiento (T2) para la inclusión del Yatago en un veinticinco por ciento (25%) como complemento alimenticio, demuestra ser una gran elección por su gran contenido de nutrientes, lo que constituye una alternativa de recursos alimenticios viables en condicionales tropicales gracias a la reducción de costos de producción.

ABSTRACT

The present work was carried out in the Municipality of Chinácota, Norte de Santander; with the objective of evaluating the effect of the inclusion of Yátago flour in the productive indicators of the Mariposa, California and New Zealand rabbits in the raising and fattening stage; During the process the behavior of twenty-seven (27) rabbits was evaluated, distributing them in nine cages. The procedure of the valuation of the conversion and weight gain of each of them was used; the concentrate was partially replaced by Yátago flour in three groups. The first (T1) called control, which counted with 100% concentrate; the second (T2) was replaced with 25% concentrate by Yátago flour; and finally the third (T3) conserved 50% of concentrate and 50% of Yátago flour. As a result of the monitoring and evaluation of the conversion, the weekly weight gain, the mortality and the carcass yield during the evaluation period, a favorable result of the diets in which Yátago flour was included was obtained. The treatment (T2) for the inclusion of the Yátago in a twenty-five percent (25%) as a food supplement, proves to be a great choice for its great content of total digestible nutrients, which constitutes an alternative of viable food resources in tropical conditions thanks to the reduction of production costs.

1. INTRODUCCIÓN

“Las particularidades del sistema digestivo de los conejos permiten la utilización de alimentos que, para otras especies no rumiantes, generan baja productividad, pues esta especie puede lograr una provechosa utilización de fuentes fibrosas en la dieta, debido a la fermentación en el ciego; además, el proceso de cecotrofia maximiza el aprovechamiento del alimento” (Castaño & Cardona, 2015)

En Colombia, en las últimas décadas la necesidad de producir alimento concentrado para la alimentación animal, ha ocasionado la importación de materias primas para este fin, con altos costos que son trasladados a los productores (Fenalce, 2016), por estas razones se da la necesidad de la búsqueda de nuevas materias primas que generen una disminución de los costos de producción, permitiendo realizar innovación con el manejo de material vegetal a utilizar.

El elevado costo de los alimentos comerciales alienta la búsqueda de estrategias que aprovechen en su máximo porcentaje las materias primas no convencionales, que permitan obtener una rentabilidad progresiva en la cunicultura. En el territorio nacional se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor proteico, nutricional y biológico que no son utilizadas para el beneficio de nutrición pecuaria. (Nieves, Lopez, & Cadena, 2001)

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*) en los indicadores productivos en conejos de la raza

Nueva Zelanda, Mariposa y Ruso Californiano en la alimentación de los conejos a base de materia prima no convencional para investigar y calcular la rentabilidad y beneficios de la crianza de conejos en la fase de ceba con dietas no granuladas.

2. PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cunicultura es una actividad y negocio agropecuario que no solo en el ámbito nacional sino internacional ha obtenido un gran acenso en el pasar de los años; es así que según (Romero S. , 2018) la cunicultura en el panorama colombiano es una actividad que pertenece a un grupo de alimentos de costos accesibles y de excelente calidad pero que aún obtiene un bajo perfil en referencia a los otros grupos de alimentos pecuarios.

Sin embargo, en Colombia en los últimos años se ha visto que los conejos se han convertido en una alternativa de producción de carne en el sector rural, así el campesino satisface la necesidad de proteína animal, ya que las carnes como la de res y cerdo han incrementado su valor, haciéndola algo inalcanzable para esta población. (Romero S. , 2018)

Ante esta realidad en Colombia se ha querido producir carne de conejo, pero no han tenido el resultado esperado por la utilización de concentrados comerciales, y muchas veces importados que no generan una rentabilidad para el productor. (Castaño & Cardona, 2015)

Para la elaboración de los concentrados en Colombia, las casas comerciales importan las materias primas elevando su costo; es por esto que se genera una necesidad latente para identificar un alimento alternativo que establezca un balance proporcional en

la dieta de los mismos, generando rentabilidad en la en la cría y calidad de éstos.

(Castellanos, 2019)

Por otra parte cabe señalar que se han realizados esfuerzos por producir carne de conejo, pero esos criaderos no son muy rentables porque utilizan concentrados comerciales, cuyos insumos en su mayoría son importados y su valor depende de los precios del mercado; además, el productor debe competir en el mercado de la carne de res, pollo y de cerdo, que son especies con una conversión alimenticia y rendimiento en canal mejores que el conejo. (Castaño & Cardona, 2015)

2.2 PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuáles serían los efectos de la inclusión de harina de Yátago sobre los parámetros productivos en conejos?

¿Tendrán efectos positivos los tratamientos sobre los parámetros de los conejos?

2.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

Se ubicó en el Municipio de Chinácota, Norte de Santander y zona de influencia.

2.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

H1. La inclusión de harina de Yátago produce cambios significativos en los parámetros productivos en producción cunícula de las razas Nueva Zelanda, Ruso Californiano y mariposa en las etapas de levante y ceba.

Ho. La inclusión de harina de Yátago no produce cambios significativos en los parámetros productivos en producción cunícola en la etapa de levante y ceba.

2.5 JUSTIFICACIÓN

En Colombia y en otros países en desarrollo se ha discutido la idea de que los conejos sean la mejor alternativa de producción de carne en las pequeñas parcelas de los productores, pues la cunicultura ha sido mencionada por años como una posible solución al bajo consumo de proteína animal por parte de la población rural, originado por el encarecimiento de la carne de res, de cerdo y de pollo, hecho que se ha acrecentado ahora con la crisis del agro colombiano, pero a pesar de este hecho y que se ha comprobado su viabilidad, no hay ninguna institución que tenga un programa de divulgación a nivel nacional ni regional. (Fuentes, 2014)

Por lo anterior, conscientes de la importancia que hoy reviste la industria cunícola en Colombia, es conveniente desarrollar investigaciones en el área de nuevas materias primas que permitan mejorar la alimentación y disminuir los costos de dicha producción, es así que en el desarrollo de esta investigación se conocerá la factibilidad que puede tener la implementación de la inclusión de la harina de Yátago (*Trichanthera gigantea*), que es una especie arbórea forrajera utilizada principalmente como cerca viva y para el mantenimiento y conservación de fuentes de agua (Botero & Russo, 2015); sus tallos son claros y de nudos pronunciados, hojas opuestas de color verde oscuro y flores en forma de campana de color rojo oscuro. (Gelvez, 2017).

Se puede utilizar en la alimentación, suplementación proteica de muchas especies, principalmente de vacas, conejos, ovejas, cerdos y gallinas. Es un árbol mediano que alcanza de 4 a 12 metros de altura y copa de 6 metros de diámetro (Gelvez, 2017). Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz y más claras por el envés; las flores dispuestas en racimos terminales son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes. El fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares. (Jiménez, Gutierrez, & Rojas, 2011).

Incluir en la dieta de los conejos la harina de Yátago, para reducir costos en la producción de los mismos, planta forrajera que está establecida en grandes proporciones en diferentes veredas del Municipio de Chinácota, lo cual le ayuda al productor a tener un fácil acceso de la misma, una planta que según los resultados del bromatológico cumple con los porcentajes de proteína, y asociándola con el Yatago llena los requerimientos nutricionales del conejo, mejora rentabilidad en la crianza de conejos, cambiando concentrado por harina de Yátago, situación que durante el proceso de investigación se analizó rentabilidad, reducción de costos, evaluación de la dependencia del uso de concentrados y los beneficios de la sustitución de éste por harina de Yátago.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la inclusión de harina de Yátago en los indicadores productivos en conejos de la raza Nueva Zelanda, Mariposa y Ruso Californiano en etapa de levante y ceba en el Municipio de Chinácota.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el impacto producido en la ganancia de peso por la inclusión de harina de Yátago en las razas Nueva Zelanda, Mariposa y Ruso Californiano.
- Estimar los costos de producción de las dietas implementadas en la alimentación de cunícolas de las razas Nueva Zelanda, Mariposa y Ruso Californiano.
- Determinar a través de métodos estadísticos si las variables de peso y ganancia de peso de los conejos presentan variaciones por efecto de las variables independientes de tratamiento y raza.

4. MARCO REFERENCIAL

La cunicultura en Colombia es un sistema de producción poco explotado hasta el momento, pero que día a día ha ido tomando más auge por la facilidad de su establecimiento, sus altos índices productivos y su gran aporte nutricional a la alimentación humana, pero su establecimiento en el país se ha visto obstaculizado por los altos costos de los insumos utilizados para su alimentación, ya que en su gran mayoría son importados y empleados para la elaboración de concentrados, por esta razón es necesario buscar estrategias de alimentación, que satisfagan los requerimientos nutricionales de los animales y que sean de fácil acceso y económicos para el productor. (Silva, 2015)

4.1 MARCO TEÓRICO

4.1.1 EL YÁTAGO.

El Yátago (*Trichanthera gigantea*) o nacedero es una especie arbórea forrajera utilizada principalmente como cerca viva y para el mantenimiento y conservación de fuentes de agua. Es una especie arbórea utilizada principalmente como cerca viva y para el mantenimiento y conservación de fuentes de agua, sus tallos son claros y de nudos pronunciados, hojas opuestas de color verde oscuro y flores en forma de campana de color rojo oscuro. Se puede utilizar en la alimentación, suplementación proteica de muchas especies, principalmente de vacas, conejos, ovejas, cerdos y gallinas. (Gelvez, 2017)

Tabla 1. Especificaciones del Yátago.

Nombre común	Yátago, nacedero o quiebrabarriga
Nombre científico	Trichanthera gigantea
Consumo	Ensilado.
Clima favorable	Variado a frío, entre 0 y 2.000 m.s.n.m.
Tipo de suelo	Bien drenados de variable fertilidad.
Tipo de siembra	A través de estacas.
Aceptabilidad	Media, se puede incluir en la dieta de bovinos, aves y cerdos.
Tolera	Suelos ácidos y bajos en fósforo.
No tolera	Aguachinamiento.

(Gelvez, 2017).

El Yátago o nacedero es un árbol mediano que alcanza de 4 a 12 metros de altura y copa de 6 metros de diámetro. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz y más claras por el envés; las flores dispuestas en racimos terminales son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes. El fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares. (Gelvez, 2017)

La germinación por semilla es muy baja del 0 al 2%, de allí que su multiplicación en forma natural se haya hecho vegetativamente. Crece en suelos profundos, aireados y

de buen drenaje, tolera valores de pH ácidos (5.0) y bajos niveles de fósforo y otros elementos tradicionalmente asociados a los suelos tropicales de baja fertilidad.

El uso más generalizado es como cerca viva y como planta destinada a proteger y mantener nacimientos de agua. En la actualidad esta especie se está incorporando con gran énfasis en programas de reforestación y protección de cuencas. Al ser incluida en sistemas silvopastoriles como división de potreros, (cercas vivas), árboles dispersos en potreros o bancos de proteína, entre otros, aparte de aportar forraje y sombra para los animales, también contribuye a mejorar los suelos debido a su condición decaducifolia aportando hojarasca que se descompone rápidamente. Como banco forrajero, se puede sembrar a distancias de 0.5 x 0.5 metros hasta 1.0 x 1.0 metros, la distancia de siembra depende de las condiciones agroecológicas de la zona, las altas densidades de siembra se manejan en bosque húmedo tropical, bosque montano y pre montano, por sus características de temperatura y precipitación hacen que esta especie exprese su potencial productivo. (Gelvez, 2017)

El Nacedero es muy reconocido como planta forrajera, planta medicinal y especie adecuada para la protección de manantiales.

En la tradición oral de las comunidades campesinas colombianas el nacedero se menciona con frecuencia como un árbol adecuado para cuidar o atraer el agua. Se cultiva en cercas vivas, potreros, bancos de forrajes, sistemas agroforestales y jardines. Tiene una amplia variedad de aplicaciones en la recuperación y conservación de cuencas

hidrográficas y en la restauración de áreas degradadas. Además, es una especie melífera. (Bonilla, 2006)

4.1.1.1 PROPAGACIÓN

Las flores del nacedero son visitadas por murciélagos, colibríes y abejas nativas que beben el néctar. Sin embargo, la producción de semillas parece estar limitada por la baja polinización. Algunos estudios sugieren que las flores no se auto fecundan. En muy pocas localidades colombianas se observa la formación de semillas viables del nacedero, y, en las raras ocasiones en que esto ocurre, la germinación de las semillas es inferior al 2 %. (Calle & Restrepo, 2017)

Esta baja frecuencia de la reproducción sexual del nacedero se compensa con una gran capacidad de regeneración vegetativa. Cuando un tallo maduro entra en contacto con el suelo, puede producir una planta nueva con facilidad. Por esta razón, el nacedero se propaga principalmente a partir de estacas grandes y pequeñas, postes y esquejes. (Silva, 2015)

4.1.1.2 CULTIVO

El nacedero es una especie originaria del trópico húmedo y no tolera las heladas. Crece desde los 100 hasta 2.400 metros de elevación y se adapta a una amplia variedad de condiciones climáticas, desde el clima caliente hasta la tierra fría y a precipitaciones entre 600 y más de 4.000 milímetros. Sin embargo, es más común entre 1.200 y 1.800 msnm y

1.000 a 1.800 milímetros de lluvia. Prefiere suelos fértiles, pero también se adapta a suelos ligeramente ácidos (pH de 4,5) y de baja fertilidad. (Calle & Restrepo, 2017)

Se asocia muy bien con la *leucaena Leucaena leucocephala*, *matarratón Gliricidia sepium*, botón de oro *Tithonia diversifolia*, ramio *Boehmeria nivea* y otras especies forrajeras. Su producción de biomasa es mayor bajo sombra moderada que a plena exposición. (Castaño & Cardona, 2015)

4.1.1.3 ASPECTOS NUTRICIONALES.

Algunas ventajas del nacedero como fuente de forraje son su adaptabilidad a varias regiones ganaderas, su digestibilidad aceptable, el elevado contenido de proteína y la buena aceptación por parte de bovinos, ovinos, porcinos y aves de producción familiar campesina. (Jiménez, Gutierrez, & Rojas, 2011)

Las hojas del nacedero tienen un buen balance de aminoácidos en el cual se destacan los altos contenidos de ácido glutámico, ácido aspártico, leucina y alanina. En una caracterización completa del valor nutricional de esta planta, Rosales encontró los siguientes componentes por kilogramo de forraje: 178 gramos de proteína cruda, 35,4 gramos de proteína hidrosoluble (que corresponden a 19,8% de la proteína cruda), 43,2 gramos carbohidratos hidrosolubles, 248 gramos de almidones, 170 gramos de azúcares totales y 91,6 gramos de azúcares reductores. Se destaca el alto contenido de calcio (23 a 43 g/kg) que lo convierte en un forraje adecuado para las hembras paridas, que requieren grandes cantidades de este mineral. (Jiménez, Gutierrez, & Rojas, 2011)

4.1.1.4 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN CON NACEDERO.

El nacedero se recomienda únicamente para cercas vivas y cultivos con un manejo de corte y acarreo. No tolera el ramoneo directo y requiere largos periodos de descanso por lo cual se descarta su empleo en sistemas silvopastoriles intensivos. (Manzano, 2016)

Aunque en el pasado, el nacedero ha sido cultivado como monocultivo forrajero, en la actualidad no se recomienda este sistema porque tiene una baja producción de forraje, un largo intervalo entre cortes (tres a seis meses según la región) y es vulnerable al ataque de insectos y a las enfermedades. El gran potencial de esta especie está en la facilidad con que se asocia con diversas plantas forrajeras, árboles maderables y plantas de consumo humano. Por lo tanto se sugiere sembrar el nacedero siempre en policultivos. (Manzano, 2016)

4.1.1.5 PROPIEDADES MEDICINALES.

Como planta medicinal el nacedero ha sido empleado para tratar trastornos respiratorios y digestivos, afecciones del hígado y los riñones y lesiones en la piel, como antihipertensivo y antipirético, para curar hernias y reducir el peso corporal, así como en los sistemas endocrino y muscular. (Jiménez, Gutierrez, & Rojas, 2011)

En la costa pacífica colombiana se dice que el nacedero es el árbol de la mujer y es utilizado en formas diversas antes y después del parto. Su utilización en los animales está limitada a sus propiedades medicinales contra la fiebre, en la expulsión de la placenta

y otras enfermedades en el cerdo y para las hernias en los equinos. (Jiménez, Gutierrez, & Rojas, 2011)

4.1.2 ORIGEN DEL CONEJO.

El conejo es una especie utilizada para varios fines, como el consumo de su carne, el uso de su piel, como mascotas o como animales de exhibición, este animal de pequeño tamaño ha tenido una historia que a la fecha lo posiciona como una de las carnes más apetecibles y saludables en el consumo de países europeos y menor tamaño en latinoamericanos, sin embargo esta industria creciente ha sido explotada en los últimos años, ya que el conejo no se veía como alimento, ha sido una transición que ha tomado muchos años. (Sanchez, 2018)

El origen de esta especie en la tierra no se puede definir claramente, en varios libros se hace mención de su procedencia, sin embargo no coinciden con una fecha específica, de manera que se considera que apareció en la tierra hacia mediados de la era terciaria, algunos autores hacen esta observación de acuerdo a hallazgos fósiles, aunque su estructura ósea es demasiado frágil para poder dejar una evidencia concreta, los hallazgos con más antiguos se pueden ubicar en Asia; en Europa y posteriormente fue hacia el norte de África. Se calcula que la existencia de esta especie en el país español desde 1000 A.C, introducidos en Europa por la cultura Fenicia, denominando a esta tierra Sphania, palabra de origen griego que significa conejo. Hacia el año 1700 se inicia la domesticación del conejo silvestre llamado Agouti. (Barbado, 2004).

Dado que España históricamente es uno de los países con alta producción y domesticación, es hacia el año 1493 que los conquistadores provenientes de España introducen a territorio colombiano el conejo a través de las costas, este animal representa una fuente de alimento y de subproductos de bastante utilidad, de la costa del país fue llevado hacia el interior por misioneros, estos iniciaron su explotación en los conventos, con el fin de obtener carne, pelo y piel. (Quintero, 1992)

4.1.2.1 CLASIFICACIÓN ZOOTÉCNICA

Según la clasificación dada por Grassé et Dekeyser, citada en el libro Cunicultura, el conejo está clasificado zoológicamente de la siguiente manera:

Tabla 2 Clasificación zoológica del conejo.

Clase:	Mamífera.	Sub-familia:	Oryctolagus.
Orden:	Lagomorfa.	Especia:	Orictolagus Cuniculus
Familia:	Leporidae.		

(Dekeyser, 2006)

Durante mucho tiempo el conejo fue clasificado dentro de la familia de los roedores, de manera que muchas personas lo relacionaban con estos animales, sin embargo los Zoólogos actualmente lo clasifican dentro de la familia de Lagomorfos, como clasificación propia ya que se han encontrado diferencias en sus características genéticas y características de su morfología. (Dekeyser, 2006)

Según la clasificación de la familia lagomorfa se puede identificar a dos familias, los Octonidae y los Leporidae, los primeros están clasificados en aproximadamente en

un género y trece especies, por otra parte, los lepóridos comprenden 9 géneros y aproximadamente 50 especies, de estos nueve géneros se pueden destacar tres de mayor importancia y son: *Oryctolagus*, *Lepus*, *Silvilagus*. (Salgado & Díaz Bernal, 2017)

De acuerdo a estos géneros de mayor importancia se debe realizar mención a sus especies más destacadas que son:

- *Oryctolagus cuniculus* o conejo doméstico.
- *Lepus Cuniculus* o liebre europea.
- *Silvilagus Cuniculus* o liebre americana.

4.1.2.2 CLASIFICACIÓN DEL CONEJO SEGÚN SUS RAZAS

El conejo ha sido uno de los animales que ha sufrido la manipulación del hombre a través de los tiempos para el desarrollo y su aprovechamiento y beneficio de manera que a la fecha es posible encontrar un gran número de especies de este animal con características específicas para su uso, la cunicultura ha establecido las siguientes razas para su mayor aprovechamiento:

- Angora.
- Azul de Viena.
- Pequeño Británico.
- Californiano.
- Plateado Americano.
- Chinchilla
- Holandés
- Gigante de Flandes.
- Lop francés.
- Nueva Zelanda.
- Rex.
- Satín.

(Romero & Álvarez, 2012)

4.1.2.3 CLASIFICACIÓN DE LAS RAZAS SEGÚN SU APROVECHAMIENTO

➤ APROVECHAMIENTO CÁRNICO

Para que una especie de conejo sea clasificada y tenida en cuenta en procesos productivos de la cunicultura debe reunir condiciones especiales morfológicas para satisfacer las necesidades del consumidor, deben ser razas de longitud mediana del cuerpo, lomos y costillas cubiertos con una proporción considerable de carne, la espalda y tren posterior propician una gran cantidad de carne y una eficiencia en la capacidad de reproducción, el peso y la consistencia de la carne, aptitudes prolíferas de las hembras, para cumplir con estas características y requerimientos se emplean las siguientes razas según la clasificación realizada por Mario Castaño Quintero en su libro producción cunícola: (Fuentes, 2014)

Nueva Zelanda, Californiano, Gigante de Flandes, Azul de Viena, Mariposa y Chinchilla.

➤ APROVECHAMIENTO DE PIEL

Además de la carne estos animales poseen características en su piel para su uso, y una gran demanda en este mercado, estas características peleteras en muchas ocasiones han sido producto de mutaciones en el pelaje y a través de una selección muy minuciosa se logró establecer características definitivas en las razas, dentro de estas características se pueden destacar los siguientes ejemplares: Rex, Chinchilla y Satín. (Botero & Russo, 2015)

4.1.2.4 CARACTERÍSTICAS DEL CONEJO

El conejo vivo en promedio tiene un peso de 2,700 Kg, el promedio de carne de consumo por conejo es de 1.600 Kg, (Lázaro, 2010). esta carne se caracteriza por bajo contenido en grasas (8%) y colesterol, su alto contenido proteico, siendo mayor comparado con las demás carnes del mercado como pollo, vacuna, ovina y porcina, (Barbado, 2004). según la Organización interprofesional Cunícola (intercun), según información de la web del ministerio de medio ambiente rural y marino de España, señala que la carne de conejo es una carne adecuada para incluir en una dieta equilibrada, cumpliendo con las siguientes propiedades: es una carne magra, fuente de proteínas, tiene alto contenido de fósforo, fuente de selenio y potasio, alto contenido de vitamina B12, B3, y B6, tiene una gran versatilidad gastronómica, puede prescindir de la sal en su preparación. (Salgado & Díaz Bernal, 2017)

Carne en canal es la forma más usual de encontrar en el mercado el conejo, se basa en vender la partes consumibles de conejo en cortes específicos para mayor aprovechamiento de sus partes, esta es empacada al vacío y vendida al consumidor para su cocción, hay otros productos que se derivan de procesar esta carne, como los embutidos, chorizos, salchichas, patés, entre otras formas de comercialización que hay en todo el mundo, en Colombia esta industria no está desarrollada comparada con los demás países, de modo que en el mercado colombiano se encuentran estas opciones en menor proporción de oferta. (Granados, 2014)

4.1.2.5 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN CUNÍCOLA

La producción cunícola está orientada según la línea de producción, dentro de esta clasificación se puede encontrar la producción de carne, producción de pelo, producción de

mascotas, producción para laboratorio, producción de piel, para cada línea hay razas específicas que cumplen los requerimientos necesarios según las características necesitadas, para la producción de carne se establecen especies específicas como: Gigante de España, Gigante de Flandes, argente de champagne, californiano, Neozelandés, Palomino, Rex, Satín o Satinado, Blanco de Florida, Chinchilla, Mariposa. (Hernandez, 2017)

La producción de conejos se puede establecer según su intensidad, teniendo sistemas de producción empíricas, usualmente son utilizados por familias para su consumo, este sistema es precario, y no cubre las necesidades suficientes de alimentación, sanidad, e instalaciones, este tipo de producción puede generar grandes problemas como la subnutrición, proliferación de enfermedades, sobre explotación de la hembra productora, cruces no controlados. Por otro lado, está la producción tecnificada, esta se caracteriza por un proceso productivo racional, con adecuadas condiciones salubres, sanitarias y de alimentación capaces de cubrir las necesidades necesarias para su desarrollo exitoso. (Dekeyser, 2006)

4.1.3 CONEJO MARIPOSA.

Los conejos mariposa, también conocidos en inglés como conejos “English Spot” (Mancha inglesa), son una raza de conejo doméstico que fue desarrollada en Inglaterra, en el siglo XIX, a través de la cría selectiva.

Un ejemplar de esta raza pesa como promedio entre cinco y ocho libras, tiene un tamaño mediano y se distingue por las marcas de colores en partes distintivas de su cuerpo, entre las que se incluyen la mariposa (de ahí el nombre), las ojeras, las manchas de la mejilla, los oídos de colores y la cadena de puntos. (Hernandez, 2017)

La raza viene en siete variedades de colores. Estas son en negro, azul, chocolate, oro, gris, lila, y tortuga. Los conejos mariposa además tienen un cuerpo de arco completo, con patas delanteras largas. Son famosas también por su naturaleza amorosa, y su temperamento curioso y divertido.

4.1.3.1 HISTORIA

Los conejos mariposa se cree que son una de las razas más antiguas de Conejos de lujo. El origen exacto de la raza no se conoce, pero se cree que se derivó de una raza similar llamada mariposa inglesa. Se cree además que es pariente de la raza denominada “gigante a cuadros”, debido a sus características físicas comunes tales como manchas de la mejilla, las mariposas, los círculos de los ojos y los oídos de colores. Esta última raza, el gigante a cuadros, es una raza grande como su nombre indica, con un peso en promedio entre 10 y 14 libras. (Nieves, y otros, 2009)

Los conejos mariposas han sido comunes en Inglaterra desde la década de 1850, y fueron importados a América del Norte en torno a 1910. El club de la raza en ese país fue fundado en 1924. Las generaciones anteriores de la raza implicaban un conejo blanco con manchas de color y a través de los años, las marcas estándar quedaron claramente definidas. (Granados, 2014)

4.1.3.2 RASGOS FÍSICOS

El conejo mariposa, como dijimos al inicio, es una raza de tamaño mediano, con un promedio de 8.5 libras. Es conocida por su tipo de cuerpo arqueado, con dos patas delanteras que sobresale hacia adelante, dejando entrever bajo su vientre. Las caderas son bien redondeadas y ligeramente más anchas que los hombros. (Salgado & Díaz Bernal, 2017)

Las patas son largas y delgadas y las traseras son paralelas con el cuerpo. Las orejas son verticales. En este punto, es necesario aclarar que un conejo mariposa bien marcada o legítima no muestra las marcas características de la raza sin el tipo de cuerpo correcto. (Salgado & Díaz Bernal, 2017)

En este sentido, la raza se distingue por sus seis tipos de marcas en el cuerpo: mariposa, manchas de la mejilla, ojeras, las orejas de color, en espiga, y la cadena de manchas. (Romero & Álvarez, 2012)

La mariposa, como su nombre indica, es una marca de color alrededor de la nariz. Mirando directamente a la nariz del conejo, la mariposa llega a su máximo en el centro y tiene un ala en ambos lados de la misma. Por su parte, las manchas de la mejilla son unos puntos de color por debajo de ambos ojos del conejo; mientras que los círculos de los ojos son círculos de colores sólidos alrededor también de ambos ojos. (Silva, 2015)

La espiga es una línea recta, sólida, que va desde la base de las orejas hasta la punta de la cola, a lo largo de la columna vertebral del conejo. Sin embargo, la característica más conocida de la raza es la cadena de puntos individuales que barre a ambos lados del cuerpo del animal, desde la base del cuello hasta las patas traseras. (Romero & Álvarez, 2012)

4.1.3.3 COMPORTAMIENTO Y ALIMENTACIÓN

El conejo mariposa o Mancha inglesa es un conejo activo, que necesita de una o dos horas para correr cada día. Son más activos en la mañana y la noche, durmiendo mayormente durante el día. Debido a su tipo de cuerpo arqueado, la Mancha inglesa se valora como legítima mientras se

estira a toda su longitud sobre una mesa, lo que permite visualizar plenamente el tipo de cuerpo, para su correcta evaluación. (Nieves, Lopez, & Cadena, 2001)

Con un estilo de vida activo, los ejemplares de la raza tienen un gran apetito. Como la mayoría de los conejos, el componente más importante de su dieta es el heno, una fibra que reduce la posibilidad de bloqueos y mal oclusión dental, mientras que proporciona fibra no digerible, necesaria para mantener el intestino en movimiento. (Castaño & Cardona, 2015)

Henos de hierba como el timothy son generalmente preferidos sobre henos de leguminosas como el trébol y la alfalfa. Los henos de leguminosas son más altos en proteínas, calorías y calcio, que en exceso pueden causar cálculos renales y heces sueltas. Este tipo de heno debe reservarse para los kits de conejos (bebés), recién salidos de la lactancia o en el proceso de hacerlo. (Nieves, Lopez, & Cadena, 2001)

Algunas de las verduras que los conejos disfrutan son el perejil, tomillo, cilantro, diente de león, y la albahaca. Las tapas, hojas verdes de los rábanos y zanahorias también son excelentes fuentes de nutrientes, más que el propio vegetal.

Nuevos alimentos deben introducirse lentamente en su dieta debido a los sistemas digestivos delicados de los conejos. Se recomienda evitar la coliflor, el brócoli, lechuga y col, ya que provocan gases y pueden conducir a la estasis gastrointestinal, que puede ser fatal. (Sanchez, 2018)

Las verduras como la papa y el maíz también deben evitarse debido a su alto contenido de almidón. Todas las razas de conejos también requieren una cantidad ilimitada de agua dulce, por lo general prevista en una vasija de agua, plato de cerámica o una botella de agua colgando.

4.1.3.4 REPRODUCCIÓN

Una camada normal de conejos mariposa tiene como promedio entre cinco y siete bebés, tras un período de gestación de 30 a 32 días. De una camada normal, el 25 por ciento va a ser de un color sólido, otro 25 tendrá marcas parciales, y el 50 por ciento tendrá todas las marcas requeridas. (Sanchez, 2018)

Los bebés parcialmente marcados suelen tener un bigote similar al de Charlie Chaplin, por lo que con frecuencia podemos ver cómo son llamados 'charlies'. Una coneja de esta raza en estado requiere una alimentación adecuada, en su propio beneficio y el de su cría. A las cuatro semanas de embarazo, es común que los criadores proporcionen a la coneja una caja-nido llena de paja. La “doe” (nombre en inglés para nombrar a la hembra de conejo), construirá la madriguera en la paja, para lo que comienza a alinear el nido con el pelo que suelta de su estómago. Esto con el fin de aislar a su camada y mantener el calor. Cuando está lista, ejecutan el parto en el nido. (Nieves, y otros, 2009)

A las ocho semanas de edad, cuando pasan de ser bebés a ser jóvenes, se aconseja separar a los kits de su madre para evitar roces estresantes o violentos.

4.1.4 CONEJO NUEVA ZELANDA

4.1.4.1 CARACTERÍSTICAS

El tamaño grande que presenta su cuerpo lo adquieren pronto, y es que los conejos de Nueva Zelanda crecen muy rápidamente. Por ello son una raza muy demandada por los

productores de carne. Además las hembras presentan unas buenas cualidades de fertilidad.

(Dekeyser, 2006)

Un conejo adulto de esta raza puede llegar a alcanzar los 6 kilos de peso, con unas patas delanteras cortas, unas patas traseras grandes, unos pies pequeños y una cabeza grande. Sus orejas presentan un pelaje mucho más corto que el de sus cuerpos, presentando una tonalidad rosa que destaca. Sus ojos rosados son brillantes y muy expresivos. (Granados, 2014)

Su pelaje, denso, puede presentarse en varios colores. El blanco y el negro son los más habituales, aunque también podemos encontrar ejemplares azules e incluso rojos. La variedad roja del conejo de Nueva Zelanda es considerado en muchos países como una raza propia, debido a que las características de este animal difieren significativamente de la variedad original.

(Salgado & Díaz Bernal, 2017)

4.1.4.2 ALIMENTACIÓN

La alimentación de esta raza de conejos no difiere mucho de la de otras razas domésticas de conejos puesto que consumen en promedio de 2.5 a 3.2 kg de alimento balanceado (concentrado); además el heno es uno de los componentes más importantes en su dieta. Ésta debe ser rica en aminoácidos, vitaminas de la A a la E y la K, y minerales como el calcio y el potasio.

(Alpízar, 2016)

4.1.4.3 REPRODUCCIÓN Y CRÍA

Una hembra de conejo de Nueva Zelanda se mantiene fértil durante todo el año. El período de gestación dura un mes aproximadamente. Debemos poner a su disposición un pequeño

espacio en el que puedan colocar a sus crías. En la primera semana tras el nacimiento, comenzará a crecer el pelaje de los pequeños, y tan sólo dos semanas después comenzarán a abrir los ojos. A las tres semanas los pequeños dejarán de tomar leche de su madre y comenzarán a alimentarse de heno y de pellets. (Romero & Álvarez, 2012)

4.1.5 CONEJO RUSO CALIFORNIANO

4.1.5.1 ORIGEN

A principios de los años 20, criadores de Estados Unidos cruzaron Nueva Zelanda, blancos, himalayos y chinchillas, para producir finalmente el californiano. El objetivo de este cruce era obtener una raza que diera buena carne y buena piel. La raza no se popularizó hasta 15 años después de su desarrollo. Hoy en día, el Californiano es el segundo conejo productor de carne más popular en el mundo. La calidad de la piel clasifica a este conejo como de compañía. (Romero & Álvarez, 2012)

4.1.5.2 CARACTERISTICAS

El Californiano tiene orejas erectas de talla moderada, pesa entre 3.5 y 4.75 kg. El color original de esta raza era muy similar al del Himalayo. Con un cuerpo blanco predominante y negro en pies, nariz, orejas y cola. El Californiano se encuentra hoy en chocolate, azul y lila, todos desarrollados en Gran Bretaña. (Lopez & Castilla Cruz, 2011)

El californiano no debe ser confundido con el Himalayo, una raza de compañía que tiene la misma capa de piel, pero no está para nada relacionado. Los californianos llevan un anillo "L".

Los californianos deben tener un pelo denso y lleno y un cuello pequeño pero visible. En el Reino Unido, a diferencia de muchos otros países, hay 4 colores para los californianos: el normal, el lila, el chocolate y el azul. En otros países, el único color aceptado para los Californianos es el normal. (Lopez & Castilla Cruz, 2011)

4.2 ANTECEDENTES

4.2.1 INTERNACIONALES

Según un estudio realizado por (Meza et.al. 2012) donde el objetivo principal fue evaluar la digestibilidad in vivo de forrajeras arbustivas tropicales para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus Linnaeus*), en el litoral ecuatoriano, donde se usó la *Tithonia diversifolia* en forma de harina como remplazo total del concentrado, se obtuvo que la digestibilidad de nutrientes, el contenido de energía digestible, la materia orgánica y la proteína digestible en las harinas de forraje de botón de oro, demuestra que contienen un elevado valor nutricional en cuyes, gracias a su gran aporte de aminoácidos esenciales.

El proyecto realizado por Juan Alberto Guerrero Hernández y Otros en el año 2014 para la Instituto Tecnológico de Roque Celaya, En esta investigación, se abordó el tema de la alimentación del conejo además de un complemento, que se realizaría a base de gorgojo chino (*Palembus ulomoides dermestoides*), esto para aumentar el contenido nutrimental del alimento que se pretende realizar, para ello se definieron algunas propiedades del mismo; se concluyó que es posible y funcional sustituir la proteína cruda de origen vegetal por la animal, sin que esta afecte al organismo, digestibilidad y aceptación del conejo, de esta manera se logró elaborar una

ración balanceada a base de gorgojo chino que cubra los requerimientos nutricionales que exige el sector cunícola.

Nieves, D., López, D. y Cadena, D. ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DE ENGORDE CON DIETAS BASADAS EN MATERIAS PRIMAS NO CONVENCIONALES Y SÜPLEMENTACIÓN CON *Trichanthera gigantea* Con el objetivo de evaluar la alimentación de conejos de engorde con dietas a base de materias primas no convencionales (*Leucaena lewocephala*; *Arachis pintoi*, *Phaseolus mango* y harina de lombriz) suministradas en forma de harina más suplementación con naranjillo (*Trichanthera gigantea*) fresco, se realizó un experimento en la unidad Canícula de la UNELLEZ, Guanare (Edo. Portuguesa, Venezuela), durante 33 días.

4.2.2 NACIONALES

El proyecto para madres desplazadas en Colombia considera la cría de conejos a pequeña escala con bajos insumos por las familias campesinas para la producción de carne de alto valor nutricional y como una estrategia para mejorar ingresos en áreas rurales socioeconómicamente deprimidas, también está el proyecto de soberanía alimentaria en la corporación Colombia sin hambre, que incluye la cría de conejos para aprovechar las plantas presentes en las parcelas campesinas y nativas de la región. (Quintero, García & Peláez 2008).

Según un estudio realizado por el docente Quintero en el año 2007 en la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, se observó que el uso de la *Tithonia diversifolia* aumenta los días de la duración de la ceba en comparación con el uso de concentrado, pero también

concluyen que es una alternativa viable para la producción de carne de conejo en sistemas no industriales en el trópico. (Quintero et.al. 2007).

(López et.al. 2012) en su artículo de investigación “Evaluación del potencial nutricional de cuatro plantas forrajeras para la alimentación de reproductoras cunícolas” se concluyó con base al análisis bromatológico de la *Tithonia diversifolia* que posee 14.3 % de Ms, 19.4 % PB y un 16.5 de cenizas; En cuanto a su potencial forrajero cabe mencionar que presenta características deseables para su uso en la alimentación de bovinos, conejos, cuyes, ovejas y cerdos. Además, posee degradabilidad ruminal que oscila entre 50 y 90% (Medina et.al 2009); siendo una alternativa viable en la alimentación animal.

En un estudio realizado por (Nieves et.al 2006) usando 36 conejos Nueva Zelanda x California en crecimiento (peso vivo promedio = 975 ± 225 g) se determinó la digestibilidad aparente de nutrientes en follaje de morera (*Morus alba*), utilizando los métodos de sustitución del ingrediente de prueba en una mezcla basal y directo; los tratamientos estudiados fueron: T1 = dieta basal, T2 = inclusión de 30% de follaje de morera en la dieta y T3 = follaje de morera. Se obtuvo como resultado que según valores encontrados para FDN, FDA, PD y ED indican que el follaje de morera cubre los requerimientos de fibra, energía y proteína en conejos y por tanto, puede constituir una materia prima adecuada en dietas para conejos.

5. METODOLOGÍA DESCRIPTIVA.

5.1 METODOLOGIA

En el procedimiento se evaluó el peso, consumo, conversión, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal y ganancia de peso de cada conejo, aplicando la siguiente técnica; la cual consiste en reemplazar parcialmente el concentrado por la harina de Yátago, distribuidos en 3 grupos. El primero denominado control, el cual conto con 100 % de concentrado, el grupo dos contuvo el 25% de harina de Yátago y 75 % de concentrado, el grupo tres conservo el 50 % de harina de Yátago y 50 % de concentrado.

$$\text{Conversión} = \frac{\text{Consumo de Alimento (kg)}}{\text{Peso Final (kg)} - \text{Peso Inicial (kg)}}.$$

(De Blas & NICODEMUS, 2001)

5.2 LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

Se llevó a cabo un experimento durante el período de 60 días en el municipio de Chinácota, Norte de Santander; el cual cuenta con una temperatura promedio de 24° y una elevación de 1.250 msnm. (Chinácota tierra de todos, 2017).

5.3 ELABORACIÓN DE LA HARINA DE YATAGO

La planta se recolecto en fincas de la recta los álamos y vereda el diamante, el siguiente paso fue el reposo y secado de la planta durante 15 días y finalmente se procedió a la molienda, para convertirla en harina e iniciar los pesajes de los animales para suministrar en alimento total a

100grs diarios por cada conejo, ya estando divididos los grupos se inicia el debido proceso de alimentación de acuerdo a los % de la dieta , se llevó a laboratorio para su respectivo bromatológico y se dio a la espera de resultados de proteína cruda, AND, Cenizas, Materia Seca y Humedad.

5.4 MANEJO DE LOS ANIMALES

En el proceso se estudió el comportamiento de 27 conejos de raza Nueva Zelanda, Mariposa y California, se distribuyeron en nueve jaulas, en cada una de ellas de a 3 conejos.

5.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las variables son cuantitativas, se hace una tabla donde se resumen los estadísticos descriptivos, para establecer los promedios, las variaciones en la variable peso en gramos del conejo al finalizar 8 semanas de experimentación, ganancia de peso del conejo y la eficiencia alimenticia. Para realizar la comparación de la ganancia de peso frente a los tres tratamientos (100% C; 75% C+25% Y; 50% C+50% Y) antes mencionados se aplicará un ANOVA, o análisis de varianza. El nivel de significancia es del 5% y los paquetes estadísticos fueron SPSS, y STATISTIX.

5.6 MODELO ESTADÍSTICO:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}; \text{ Donde}$$

Y_{ij} : Representa la ganancia de peso de la i-ésima raza alimentada con el j-ésimo tratamiento.

τ_i : Representa el efecto que se produce en la ganancia de peso en el conejo debido a la raza.

β_j : Representa el efecto que se produce en la ganancia de peso en el conejo debido tratamiento suministrado durante 8 semanas.

ε_{ij} : Es el error aleatorio que se produce en cualquier medición.

El contraste de hipótesis a probar es el siguiente:

Contraste de hipótesis

$$H_0 = \mu_{100\%C} = \mu_{50\%C+50\%Y} = \mu_{75\%C+25\%Y}$$

$$H_1 \neq \mu_{100\%C} \neq \mu_{50\%C+50\%Y} \neq \mu_{75\%C+25\%Y}$$

Llevando el contraste de hipótesis en aspecto teóricos, se dice que la ganancia de peso promedio de los tres grupos es el mismo alimentando los conejos con los tres tratamientos antes descritos. La hipótesis nula indica una diferencia ganada con al menos un tratamiento de los tres.

5.7 TOMA DE DATOS:

Recibidos los conejos, se procedió a realizar la marcación del uno al veintisiete en la oreja de cada cunícola para una fácil identificación de los mismos. Como segundo paso se pesó cada conejo para tener un valor inicial antes de implementar los tratamientos, seguidamente se distribuyeron aleatoriamente en jaulas para los diferentes tratamientos.

Una vez iniciados los tres tratamientos, se pesaron los cunícolas cada ocho días llevando el registro de este peso semanal en bitácora para al final realizar los análisis estadísticos pertinentes.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

De acuerdo con los objetivos propuestos se presentan los resultados estadísticos, comenzando con los datos y resultados de cada conejo (ver tabla 3), los estadísticos de orden para

las variables cuantitativas (ver tablas 4 al 8). En tercer lugar, se presentan los resultados del análisis de varianza o ANOVA para observar si las variables de peso y ganancia de peso de los conejos del experimento presentaron variaciones por el efecto de las variables independientes tratamiento y raza. También se presenta en las tablas número 8, 9 y 10 la estimación del peso y de la ganancia de peso según raza y tratamiento. En el ítem 3 se presenta un modelo de regresión que nos permite estimar la ganancia de peso en función de la conversión (tabla 10), y finalmente se presentan en la tabla 11-13 los costos por dieta, igualmente para cada raza por tratamiento.

Tabla 3. Control y resultados

RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	1	100%C	260	1	380	120	5,8	0,2	0,7
				2	500	120	5,8	0,2	0,7
				3	630	130	5,4	0,2	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	2	100%C	270	1	390	120	5,8	0,2	0,7
				2	520	130	5,4	0,2	0,7
				3	650	130	5,4	0,2	0,7
				4	800	150	4,7	0,2	0,7
				5	950	150	4,7	0,2	0,7
				6	1.150	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.370	220	3,2	0,3	0,7
				8	1.650	280	2,5	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
CALIFORNI A	3	100%C	270	1	400	130	5,4	0,2	0,7
				2	530	130	5,4	0,2	0,7
				3	660	130	5,4	0,2	0,7
				4	810	150	4,7	0,2	0,7
				5	960	150	4,7	0,2	0,7
				6	1.160	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.360	200	3,5	0,3	0,7
				8	1.600	240	2,9	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg

NEW ZELANDA	4	100%C	260	1	400	140	5,0	0,2	0,7
				2	550	150	4,7	0,2	0,7
				3	700	150	4,7	0,2	0,7
				4	980	280	2,5	0,4	0,7
				5	1.230	250	2,8	0,4	0,7
				6	1.490	260	2,7	0,4	0,7
				7	1.800	310	2,3	0,4	0,7
				8	2.200	400	1,8	0,6	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCIA DE PESO	CONVERSION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	5	100%C	280	1	410	130	5,4	0,2	0,7
				2	560	150	4,7	0,2	0,7
				3	710	150	4,7	0,2	0,7
				4	890	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.090	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.310	220	3,2	0,3	0,7
				7	1.600	290	2,4	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCIA DE PESO	CONVERSION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	6	100%C	280	1	410	130	5,4	0,2	0,7
				2	560	150	4,7	0,2	0,7
				3	710	150	4,7	0,2	0,7
				4	910	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.110	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.350	240	2,9	0,3	0,7
				7	1.640	290	2,4	0,4	0,7
				8	2.000	360	1,9	0,5	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCIA DE PESO	CONVERSION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
CALIFORNIA	7	100%C	500	1	640	140	5,0	0,2	0,7
				2	800	160	4,4	0,2	0,7
				4					
				5					
				6					
				7					
				8					
RAZA	CONEJO	TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCIA DE PESO	CONVERSION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	8	100%C	500	1	630	130	5,4	0,2	0,7
				2	760	130	5,4	0,2	0,7
				3	910	150	4,7	0,2	0,7
				4	1.090	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.250	160	4,4	0,2	0,7

				6	1.450	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.650	200	3,5	0,3	0,7
				8	1.950	300	2,3	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	9	100%C	520	1	670	150	4,7	0,2	0,7
				2	820	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.000	180	3,9	0,3	0,7
				4	1.200	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.400	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.650	250	2,8	0,4	0,7
				7	1.870	220	3,2	0,3	0,7
				8	2.120	250	2,8	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	10	75%C 25%Y	600	1	730	130	5,4	0,2	0,7
				2	860	130	5,4	0,2	0,7
				3	1.010	150	4,7	0,2	0,7
				4	1.160	150	4,7	0,2	0,7
				5	1.340	180	3,9	0,3	0,7
				6	1.550	210	3,3	0,3	0,7
				7	1.800	250	2,8	0,4	0,7
				8	2.100	300	2,3	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	11	75%C 25%Y	700	1	850	150	4,7	0,2	0,7
				2	1.000	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.170	170	4,1	0,2	0,7
				4	1.370	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.570	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.800	230	3,0	0,3	0,7
				7	2.050	250	2,8	0,4	0,7
				8	2.300	250	2,8	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	12	75%C 25%Y	670	1	700	30	13,3	0,1	0,4
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
CALIFORNI A	13	75%C 25%Y	300	1	430	130	5,4	0,2	0,7
				2	580	150	4,7	0,2	0,7
				3	730	150	4,7	0,2	0,7

				4	930	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.130	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.350	220	3,2	0,3	0,7
				7	1.600	250	2,8	0,4	0,7
				8	1.900	300	2,3	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	14	75%C 25%Y	400	1	550	150	4,7	0,2	0,7
				2	700	150	4,7	0,2	0,7
				3	830	130	5,4	0,2	0,7
				4	1.020	190	3,7	0,3	0,7
				5	1.190	170	4,1	0,2	0,7
				6	1.400	210	3,3	0,3	0,7
				7	1.600	200	3,5	0,3	0,7
				8	1.900	300	2,3	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
CALIFORNI A	15	75%C 25%Y	500	1	650	150	4,7	0,2	0,7
				2	800	150	4,7	0,2	0,7
				3	980	180	3,9	0,3	0,7
				4	1.180	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.380	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.600	220	3,2	0,3	0,7
				7	1.860	260	2,7	0,4	0,7
				8	2.150	290	2,4	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	16	75%C 25%Y	550	1	700	150	4,7	0,2	0,7
				2	850	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.030	180	3,9	0,3	0,7
				4	1.200	170	4,1	0,2	0,7
				5	1.400	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.600	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.860	260	2,7	0,4	0,7
				8	2.160	300	2,3	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	17	75%C 25%Y	500	1	650	150	4,7	0,2	0,7
				2	820	170	4,1	0,2	0,7
				3	1.000	180	3,9	0,3	0,7
				4	1.200	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.400	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.630	230	3,0	0,3	0,7

				7	1.880	250	2,8	0,4	0,7
				8	2.150	270	2,6	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	18	75% C 25% Y	600	1	770	170	4,1	0,2	0,7
				2	950	180	3,9	0,3	0,7
				3	1.130	180	3,9	0,3	0,7
				4	1.330	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.530	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.750	220	3,2	0,3	0,7
				7	2.000	250	2,8	0,4	0,7
				8	2.250	250	2,8	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	19	50% C 50% Y	800	1	980	180	3,9	0,3	0,7
				2	1.160	180	3,9	0,3	0,7
				3	1.350	190	3,7	0,3	0,7
				4	1.580	230	3,0	0,3	0,7
				5	1.800	220	3,2	0,3	0,7
				6	2.000	200	3,5	0,3	0,7
				7	2.200	200	3,5	0,3	0,7
				8	2.400	200	3,5	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	20	50% C 50% Y	650	1	800	150	4,7	0,2	0,7
				2	950	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.110	160	4,4	0,2	0,7
				4	1.290	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.470	180	3,9	0,3	0,7
				6	1.650	180	3,9	0,3	0,7
				7	1.850	200	3,5	0,3	0,7
				8	2.050	200	3,5	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	21	50% C 50% Y	500	1	640	140	5,0	0,2	0,7
				2	770	130	5,4	0,2	0,7
				3	930	160	4,4	0,2	0,7
				4	1.110	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.290	180	3,9	0,3	0,7
				6	1.490	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.700	210	3,3	0,3	0,7
				8	1.900	200	3,5	0,3	0,7

RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	22	50% C 50% Y	670	1	800	130	5,4	0,2	0,7
				2	950	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.100	150	4,7	0,2	0,7
				4	1.280	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.450	170	4,1	0,2	0,7
				6	1.650	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.850	200	3,5	0,3	0,7
				8	2.050	200	3,5	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
CALIFORNI A	23	50% C 50% Y	700	1	850	150	4,7	0,2	0,7
				2	1.000	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.170	170	4,1	0,2	0,7
				4	1.350	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.530	180	3,9	0,3	0,7
				6	1.730	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.930	200	3,5	0,3	0,7
				8	2.130	200	3,5	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
CALIFORNI A	24	50% C 50% Y	650	1	800	150	4,7	0,2	0,7
				2	950	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.130	180	3,9	0,3	0,7
				4	1.330	200	3,5	0,3	0,7
				5	1.530	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.750	220	3,2	0,3	0,7
				7	1.950	200	3,5	0,3	0,7
				8	2.150	200	3,5	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	25	50% C 50% Y	600	1	750	150	4,7	0,2	0,7
				2	890	140	5,0	0,2	0,7
				3	1.100	210	3,3	0,3	0,7
				4	1.350	250	2,8	0,4	0,7
				5	1.550	200	3,5	0,3	0,7
				6	1.750	200	3,5	0,3	0,7
				7	2.000	250	2,8	0,4	0,7
				8	2.250	250	2,8	0,4	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAM IENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCI A DE PESO	CONVER SION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
NEW ZELANDA	26	50% C 50% Y	630	1	750	120	5,8	0,2	0,7

				2	900	150	4,7	0,2	0,7
				3	1.050	150	4,7	0,2	0,7
				4	1.220	170	4,1	0,2	0,7
				5	1.400	180	3,9	0,3	0,7
				6	1.600	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.800	200	3,5	0,3	0,7
				8	2.030	230	3,0	0,3	0,7
RAZA	CONEJO	TRATAMIENTO	PESO INICIAL	SEMANA	PESO	GANANCIA DE PESO	CONVERSION	E A	CONSUMO SEMANAL Kg
MARIPOSA	27	50%C 50%Y	500	1	640	140	5,0	0,2	0,7
				2	770	130	5,4	0,2	0,7
				3	900	130	5,4	0,2	0,7
				4	1.080	180	3,9	0,3	0,7
				5	1.250	170	4,1	0,2	0,7
				6	1.450	200	3,5	0,3	0,7
				7	1.700	250	2,8	0,4	0,7
				8	1.950	250	2,8	0,4	0,7

Fuente: (Castellanos, 2019)

6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS

Los valores de la tabla 4, muestran algunos aspectos importantes para analizar. En el caso de la ganancia de peso se observa una ganancia en los conejos de aproximadamente 190 gramos. Con una variación de 49.75 gramos. El valor mínimo de ganancia de peso fue 80 gramos y el máximo fue 400, observadas durante 8 semanas.

Tabla 4. Resultados descriptivos para las variables cuantitativas.

Variabes	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Peso inicial del conejo	197	260	800	507,66	159,286
Peso	197	380	2400	1263,91	502,005
Ganancia de peso	197	80	400	189,90	49,744
Conversión	197	1,80	13,30	3,9431	1,13052
Eficiencia Alimenticia E.A	197	0,10	0,60	0,2777	0,07632

Fuente: (Castellanos, 2019)

La diferencia entre la ganancia de peso mínima y máxima, se justifica porque en las primeras semanas la ganancia de peso es menor que la de la fase final; por eso el análisis descriptivo arroja estos datos, calculando la media la cual es el promedio de ganancia peso desde la fase inicial hasta la fase final.

El resultado de conversión máxima que se refleja en la tabla 3, el cual fue de 13.30, se relaciona como una desproporción en base a las demás conversiones adquiridas. Dicho valor se produce porque el conejo número 12 de raza Nueva Zelanda (ver tabla 16) falleció al cuarto día de iniciado el tratamiento (Se desconocen las causas de la muerte del cunícola), en este tiempo el conejo consumió un total de 400 g de alimento adquiriendo una ganancia de peso de 30 gr; por esta razón al aplicar la fórmula de conversión arroja un resultado muy alto. Sin embargo, en la tabla en mención se observa que la media de conversión es de 3,94 lo que se establece como un dato razonable en base a las teorías de etapas de levante y ceba.

En las tablas siguientes se presentan los datos estadísticos descriptivos para cada una de las Razas y tratamientos.

En los valores de la tabla 5, en la cual se presentan los datos estadísticos descriptivos de la raza California, se muestran aspectos importantes para analizar; como lo es el caso del tratamiento en el cual se incluye el 75% de concentrado y 25% de harina de Yatago siendo el más influyente, puesto que, demuestra una mayor ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia en comparación a los otros dos.

Tabla 5. Estadísticas descriptivas raza californiana por tratamiento

Tratamiento: 100% concentrado					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	10	163 gr	37.73 gr	130 gr	240 gr
Conversión	10	4.49	0.9024	2.90	5.40
E.A	10	0.23	0.0483	0.20	0.30
Tratamiento: 50%C+50%Y					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
Peso	16	183.13 gr	23.01 gr	150 gr	220 gr
Conversión	16	3.89	0.5297	3.2	4.7
E.A	16	0.2687	0.0479	0.20	0.30
Tratamiento: 75%C+25%Y					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
Peso	16	203.13 gr	51.73 gr	130 gr	300 gr
Conversión	16	3.67	0.9322	2.30	5.40
E.A	16	0.2938	0.0772	0.20	0.40

Fuente: (Castellanos, 2019)

En los valores de la tabla 6, en la cual se presentan los datos estadísticos descriptivos de la raza Nueva Zelanda, se encuentran aspectos importantes para analizar; como lo es el caso de la relación entre el tratamiento alternativo que contiene 75% de concentrado y 25% de harina de Yatago y el tratamiento de control en el cual se incluye el 100% de concentrado; demostrando que el tratamiento alternativo genera un mejor comportamiento, siendo así el más influyente, puesto que, indica una ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia similar en comparación al tratamiento de control señalando un balance asequible para el cumplimiento de los parámetros a un bajo costo.

Tabla 6. Estadísticas descriptivas raza Nueva Zelanda por tratamiento.

Tratamiento: 100% concentrado					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	24	202.5	71.824	130	400
Conversión	24	3.84	1.129	1.8	5.40
E.A	24	0.2917	0.1060	0.20	0.60
Tratamiento: 50%C+50%Y					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	24	174.17	26.852	120	230
Conversión	24	4.125	0.6835	3	5.8
E.A	24	0.2542	0.0509	0.20	0.3

Tratamiento: 75%C+25%Y					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	33	194.85	50.0	30	300
Conversión	33	3.93	1.8359	2.3	13.3
E.A	33	0.28	0.0795	0.1	0.40

Fuente: (Castellanos, 2019)

Los valores de la tabla 7, en la cual se presentan los datos estadísticos descriptivos de la raza Mariposa, se muestran aspectos importantes para analizar; como lo es el caso del tratamiento en el cual se incluye el 75% de concentrado y 25% de harina de Yatago siendo el más influyente, puesto que, demuestra una mayor ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia en comparación a los otros dos.

Tabla 7. Estadísticas descriptivas raza Mariposa por tratamiento

Tratamiento: 100% concentrado					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	27	187.78	61.29	120.0	360.0
Conversión	27	4.0852	1.1792	1.90	5.80
E.A	27	0.2741	0.0859	0.20	0.50

Tratamiento: 50%C+50%Y					
------------------------	--	--	--	--	--

Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	32	190.63	37.58	130.0	250.0
Conversión	32	3.825	0.8136	2.80	5.40
E.A	32	0.2875	0.0660	0.20	0.40
Tratamiento: 75%C+25%Y					
Variable	N	Media	D.Estándar	Mínimo	Máximo
G.Peso	16	194.38	56.091	130.0	300
Conversión	16	3.8688	1.0177	2.30	5.40
E.A	16	0.2813	0.0834	0.20	0.40

Fuente: (Castellanos, 2019)

Nota: La mortalidad total del proyecto fue de 11.1 %.

6.2 ANÁLISIS Y VARIANZA

6.2.1 DEFINICIÓN:

El análisis de varianza es un método estadístico que permite contrastar la hipótesis de que las k-medias ($k > 2$) son iguales, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado. Para esta investigación la variable dependiente es la ganancia de peso de un grupo de conejos que fueron divididos en tres grupos y alimentados con tres diferentes tratamientos que involucran cierto porcentaje de concentrado y cierto porcentaje de harina de Yátago. El experimento duró 8 semanas. Este contraste es

fundamental en el análisis de resultados experimentales, en los que interesa comparar los resultados de k-tratamientos o factores con respecto a la variable dependiente, que como se dijo antes es la ganancia de peso.

El anova para este experimento es de dos factores: El primer factor es la raza (Mariposa, California y Nueva Zelanda). El segundo factor es el tipo de tratamiento que son tres 100% C; 75% C+15% Y; y el tercero fue 50% C+50% Y.

6.2.2 RESULTADOS DE ANOVA

Supuestos para aplicar ANOVA. El ANOVA requiere el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- Las poblaciones son normales.
- Las k muestras sobre las que se aplican los tratamientos son independientes
- Las poblaciones tienen todas igual varianza (Homocedasticidad)

Prueba de Normalidad: Estadístico Kolmogorov-Smirnov

Tabla 8. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

Resultados		Peso
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1263,91
	Desviación típica	502,005
Diferencias más extremas	Absoluta	,076
	Positiva	,076
	Negativa	-,055
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,068
Sig. asintót. (bilateral)		,204

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: (Castellanos, 2019)

Según el resultado de la tabla 9 P-valor >0.05, se observa que hay normalidad en la variable peso del conejo para los tres grupos.

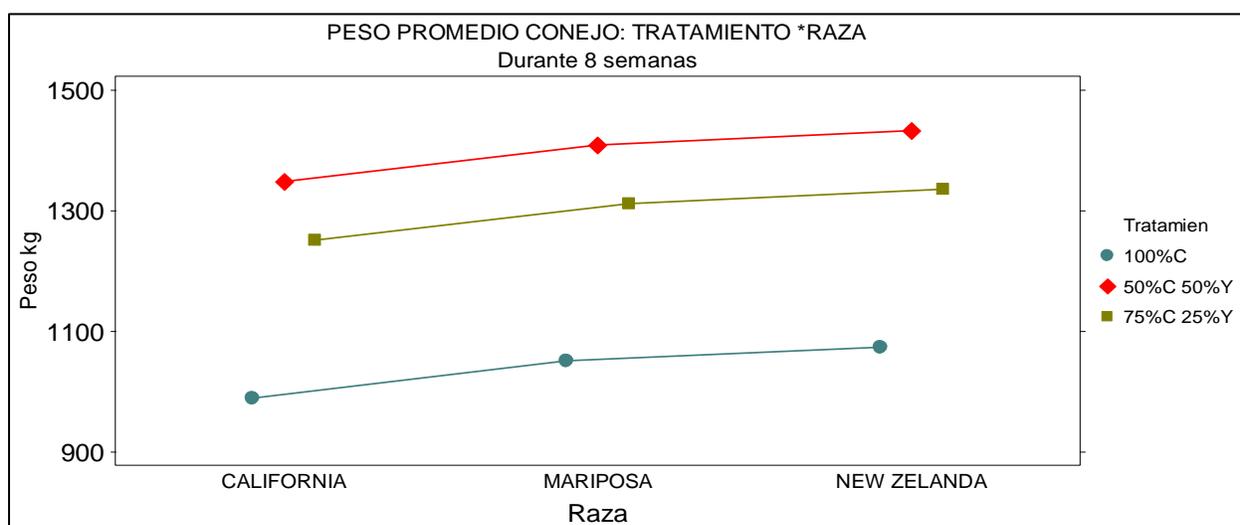
Tabla 9. Resultados de ANOVA

TECNICA ESTADISTCA: ANOVA DE UN FACTOR				
SOFTWARE ESTADISTICO: SPSS, STATISTIX				
NIVEL DE SIGNIFICANCIA: 5%				
Contraste de hipótesis				
$H_0: \mu_M = \mu_C = \mu_N$		$H_0: \mu_{100\%C} = \mu_{75\%C+25\%Y} = \mu_{50\%C+50\%Y}$		
$H_1: \mu_M \neq \mu_C \neq \mu_N$		$H_1: \mu_{100\%C} \neq \mu_{75\%C+25\%Y} \neq \mu_{50\%C+50\%Y}$		
VARIABLE PESO DEL CONEJO				
FACTOR	NIVELES	PROMEDIOS	P-VALOR	INTERPRETACION
RAZA DEL CONEJO	CALIFORNIA	1195.5	0.6557	No hay diferencias en el peso del conejo
	MARIPOSA	1257.1		
	NUEVA ZELANDA	1280.0		
TRATAMIENTO	100%C	1037.6	0.0001	Hay diferencias significativas en el peso del conejo
	75%C+25%Y	1298.9		
	50%C+50%Y	1396.1		

Fuente: (Castellanos, 2019)

En los resultados de la tabla 9, se puede observar que el peso del conejo no presentó diferencias significativas (p -valor >0.05), desde el punto de vista raza, en otras palabras, significa que estadísticamente los pesos de los conejos de todas las razas en estudio son similares. El tratamiento aplicado sí produjo diferencias (p -valor <0.05). En este caso el conejo de mayor peso fue el de la dieta 50% C+50% Y. El menor peso promedio lo presentaron los conejos alimentados con 100% concentrado.

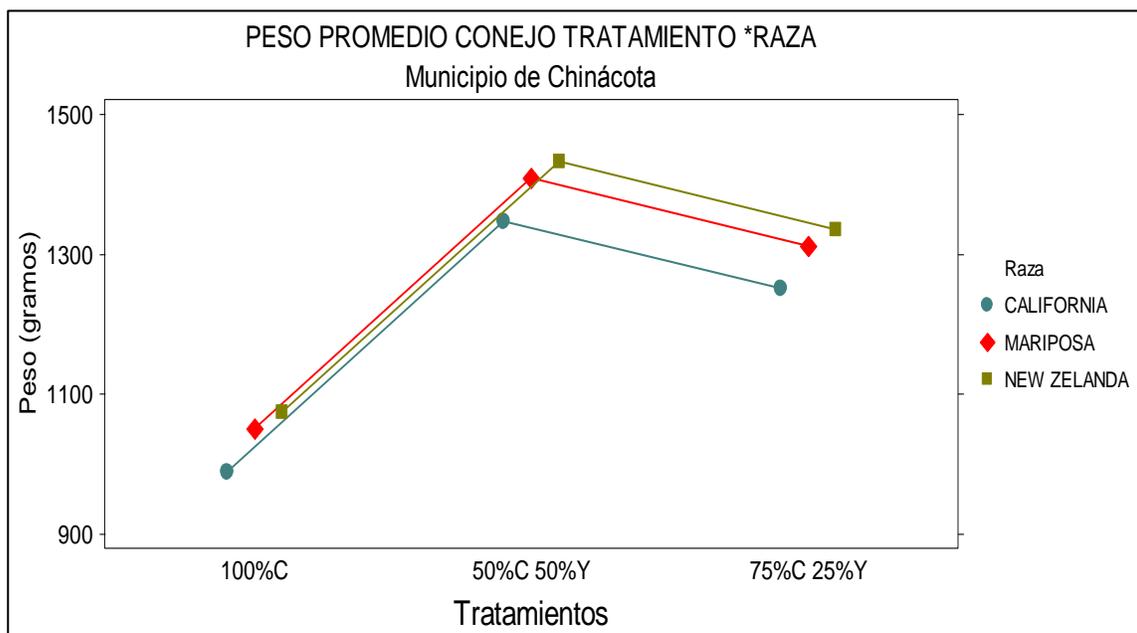
Gráfica 1. Peso promedio conejo según tratamiento por raza



Fuente: (Castellanos, 2019)

Con el tratamiento la raza que mejor se comportó fue la Nueva Zelanda, seguida de mariposa, la California fue la que menor se desarrolló, en inclusión el tratamiento 50% de concentrado y 50% de Yátago, fue el de mejor rendimiento y ganancia de peso.

Gráfica 2 Peso promedio conejo según tratamiento por raza



Fuente: (Castellanos, 2019)

Tabla 10. Estimación por intervalos.

VARIABLE: PESO DEL CONEJO (Kg) EN 8 SEMANAS				
SOFTWARE ESTADISTICO: SPSS, STATISTIX				
NIVEL DE SIGNIFICANCIA: 5%				
FACTOR	NIVELES	\bar{X}	S	INTERVALO DE CONFIANZA
RAZA DEL CONEJO	CALIFORNIA	1225.0	501.44	$[1068.7 \leq \mu \leq 1381.26]$
	MARIPOSA	1259.2	520.13	$[1139.5 \leq \mu \leq 1378.87]$
	NUEVA ZELANDA	1288.7	489.77	$[1179.7 \leq \mu \leq 1397.74]$
TRATAMIENTO	100%C	1049.0	491.93	$[1185.2 \leq \mu \leq 1431.33]$
	75%C+25%Y	1308.3	496.49	$[1139.5 \leq \mu \leq 1378.87]$
	50%C+50%Y	1402.92	460.39	$[1294.7 \leq \mu \leq 1511.1]$

\bar{X} : Media o promedio

S: Desviación estándar

Fuente: (Castellanos, 2019)

Considerando la raza californiana, se puede afirmar que con una CONFIANZA del 95%, se estima que el conejo de raza CALIFORNIA tendrá un peso entre 1068,7 Y 1381,26 kg al finalizar 8 semanas.

¿Cómo se interpreta cualquier intervalo?: Se estima con una confianza del 95% que el conejo de raza MARIPOSA tiene un peso entre 1139.5 y 1378.87 kg al finalizar 8 semanas

6.3 ANÁLISIS DE LA GANANCIA DE PESO DEL CONEJO EN GRS.

Tabla 11. Resultados de ANOVA

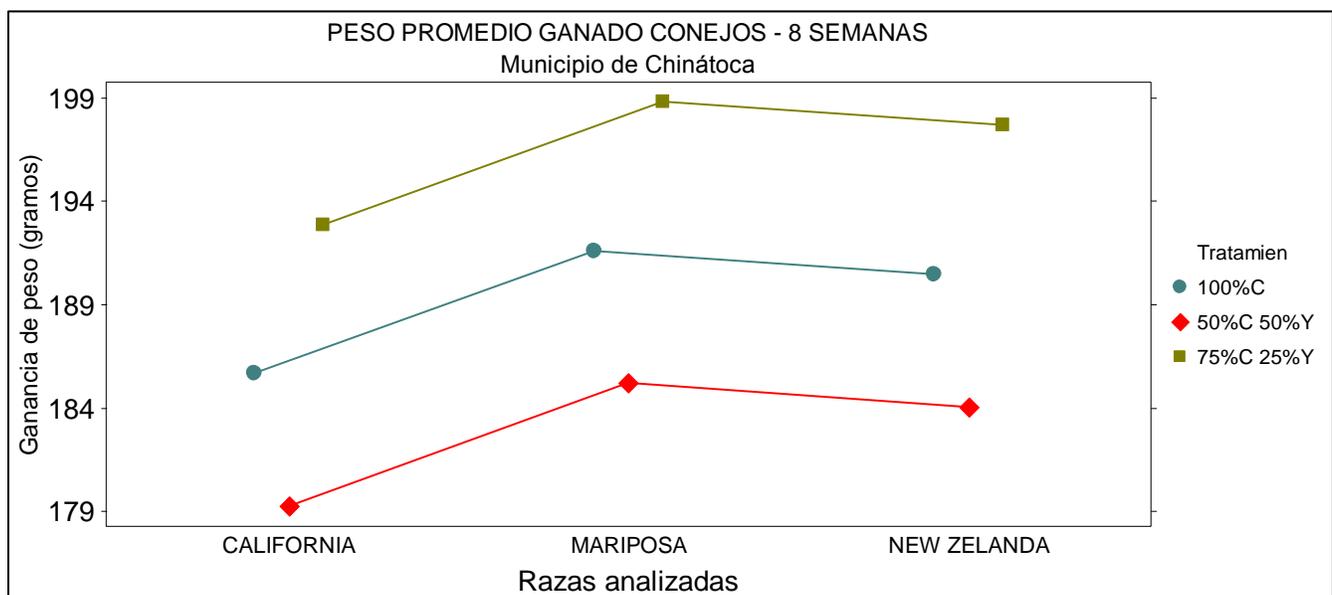
TECNICA ESTADISTICA: ANOVA DE UN FACTOR				
SOFTWARE ESTADISTICO: SPSS, STATISTIX				
NIVEL DE SIGNIFICANCIA: 5%				
Contraste de hipótesis				
$H_0: \mu_M = \mu_C = \mu_N$		$H_0: \mu_{100\%C} = \mu_{75\%C+25\%Y} = \mu_{50\%C+50\%Y}$		
$H_1: \mu_M \neq \mu_C \neq \mu_N$		$H_1: \mu_{100\%C} \neq \mu_{75\%C+25\%Y} \neq \mu_{50\%C+50\%Y}$		
GANANCIA DE PESO (Gr) DE LOS CONEJOS SEMANAL				
FACTOR	NIVELES	PROMEDIOS	P-VALOR	INTERPRETACION
TRATAMIENTO	50%C 50%Y	182,81	0.2927	No hay diferencias en el peso del conejo
	100%C	189.23		
	75%C 25%Y	196,45		

RAZA	CALIFORNIA	185,91	0.8202	No hay diferencias significativas en el peso del conejo
	NEW ZELANDA	190,71		
	MARIPOSA	191,87		

Fuente: (Castellanos, 2019)

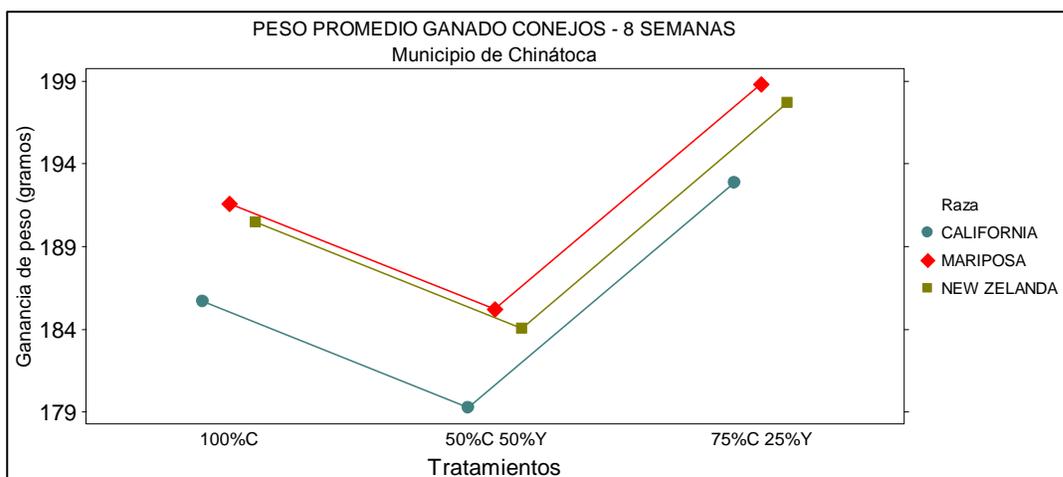
Lo anterior se puede representar a través de las gráficas 3 y 4.

Gráfica 3. Ganancia de peso de los conejos según razas por tratamiento



Fuente: (Castellanos, 2019)

Gráfica 4. Ganancia de peso de los conejos según tratamiento por raza



6.4 ESTIMACIÓN POR INTERVALOS PARA LA GANANCIA DE PESO

En la tabla siguiente se presenta la estimación por intervalos para la ganancia de peso de los conejos por raza y por tratamiento suministrado.

Tabla 12. Estimación por intervalos

VARIABLE: GANANCIA DE PESO DEL CONEJO (Kg) EN 8 SEMANAS				
SOFTWARE ESTADISTICO: SPSS, STATISTIX				
NIVEL DE SIGNIFICANCIA: 5%				
FACTOR	NIVELES	\bar{X}	S	INTERVALO DE CONFIANZA
RAZA DEL CONEJO	CALIFORNIA	185.95	41.62	$[178.98 \leq \mu \leq 198.92]$
	MARIPOSA	190.40	50.55	$[178.77 \leq \mu \leq 202.03]$
	NUEVA ZENLANDA	191.50	53.25	$[179.65 \leq \mu \leq 203.35]$
TRATAMIENTO	50%C+50%Y	183.47	31.85	$[175.99 \leq \mu \leq 190.96]$
	100%C	190.17	63.61	$[173.74 \leq \mu \leq 206.6]$
	75%C+25%Y	196.77	51.27	$[184.07 \leq \mu \leq 209.47]$
\bar{X} : Media o promedio				
S: Desviación estándar				

Fuente: (Castellanos, 2019)

6.5 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

6.5.1 MATRIZ DE CORRELACIONES

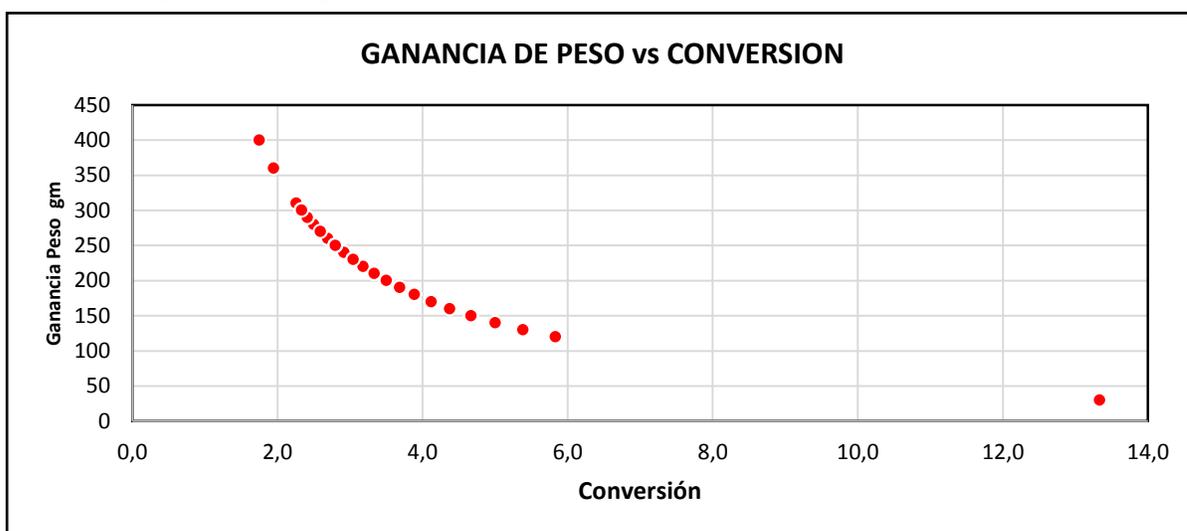
Análisis de Correlación y Regresión

Correlations (Pearson)

G. peso	Conversión	EA	
G. peso	1,0000		
Conversión	-0,8847	1,0000	
EA	0,9428	-0,8219	1,0000

De lo anterior podemos inferir que se encuentra una relación inversamente proporcional entre ganancia de peso y conversión; y una relación directamente proporcional en la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia del animal.

Gráfica 5. Diagrama de dispersión



Fuente: (Castellanos, 2019)

6.5.2 RESULTADOS DE REGRESIÓN

Con el fin de estimar la ganancia de peso se realizó un modelo de regresión. Según el diagrama de dispersión (Tabla 13.) se puede observar que los datos se ajustan a un modelo inverso. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 13 Resultados de regresión

Resumen del modelo					
R	R cuadrado	R cuadrado corregida		Error típico de la estimación	
0,999	0,998	0,998		2,224	
La variable independiente es Conversión					
ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	484015,714	1	484015,714	96988,084	0,000
Residual	982,256	195	5,037		
Total	484997,970	196			
La variable independiente es Conversión					
Coefficientes					
	Coefficientes no estandarizados		Coefficiente estandarizados	E	Sig.
	B	Error típico	Beta		
T/Conversión	698,747	2,254	0,999	309,981	0,000

(Constante)	0,343	0,632		0,543	0,588
-------------	-------	-------	--	-------	-------

Fuente: (Castellanos, 2019)

El Modelo de regresión es el siguiente:

$$Y = 0.343 + 698.747 \frac{1}{X}$$

Donde **Y** es la ganancia de peso del conejo y **X** es la conversión. Este modelo sirve para hallar y/o estimar el peso del conejo conociendo el valor de la conversión.

6.6 ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS DIETAS O TRATAMIENTOS

En la siguiente tabla se presenta el costo de los alimentos de los conejos durante 8 semanas que duró el experimento.

Tabla 14. Costos unitarios de algunos concentrados por gramo

N°	Tratamiento	Gramos	Kilogramos	Valor Final
1	100% Concentrado	81500	81.5	138550
2	75% Concentrado	33900	33.9	57630
3	50% Concentrado	25200	25.2	42840
3	25% Yátago	11300	11.3	6780
4	50% Yátago	25200	25.2	15120
	TOTALES	177100	177.1	260920
Valor de 1 kg de concentrado				\$1700
Valor de 1 kg de Yátago				\$600

Fuente: (Castellanos, 2019)

Tabla 15. Costos etapa levante y ceba de conejos

PERIODO: 8 SEMANAS				
MUNICIPIO: CHINÁCOTA				
RAZAS: MARIPOSA, CALIFORNIA, NEW ZELANDA				
N°	Tratamientos	Costo \$	Consumo Kg	Ganancia Peso (gr)
1	100% Concentrado	138550	81.5	190.17g
2	75% C+25% Y	64410	45.2	196.77
3	50% C+50% Y	57960	50.2	183.47

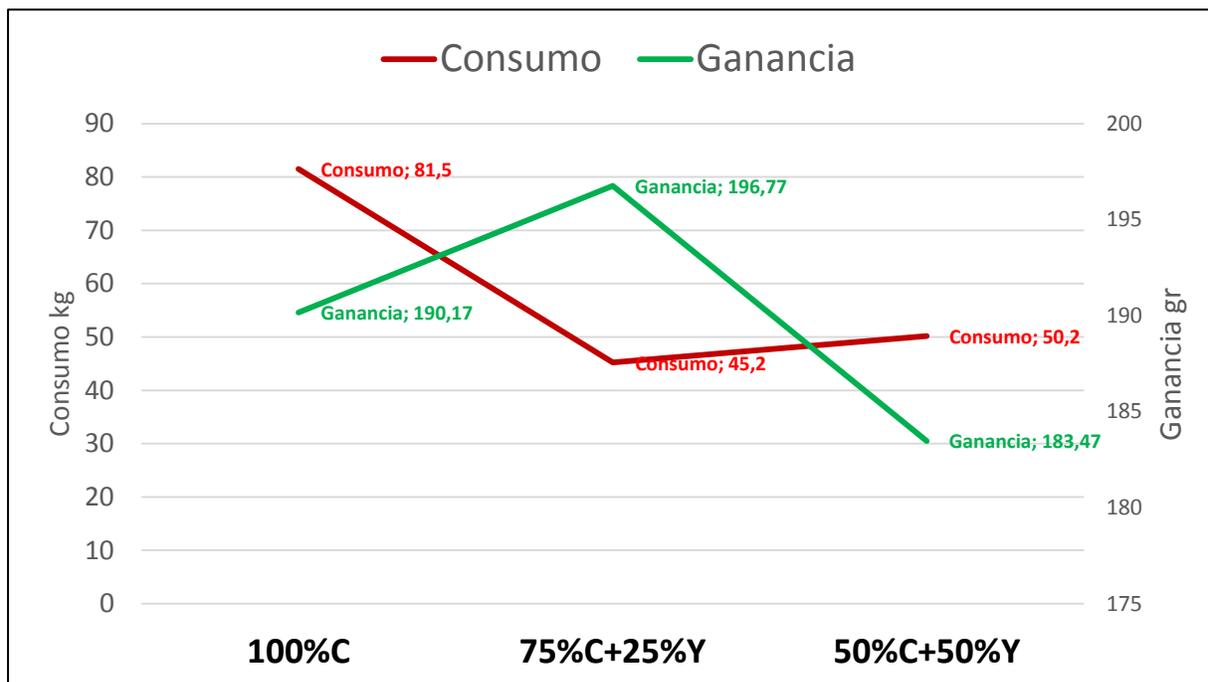
Fuente: (Castellanos, 2019)

Tabla 16. Tratamiento, consumo y ganancia para 8 semanas

TRATAMIENTOS	CONSUMO KG	GANANCIA GRAMOS
100% C	81,5	190,17
75% C+25% Y	45,2	196,77
50% C+50% Y	50,2	183,47

Fuente: (Castellanos, 2019)

Gráfica 6. Consumo vs gastos en los tratamientos – 8 semanas conejos



Fuente: (Castellanos, 2019)

7. PRESUPUESTO

Tabla 17. Presupuesto y gastos

	DETALLE	CANTIDAD	VALOR U.	VALOR TOTAL
EQUIPOS	JAULAS	9	\$470.000	\$840.000
	COMEDEROS	9	\$10.000	\$120.000
	BEBEDEROS	9	\$10.000	\$120.000
ALIMENTACION	CONEJINA	140.6 Kg	\$1.700	\$239.000
	YÁTAGO	36.5 Kg	\$ 600	\$ 21.900
ANIMALES	CONEJOS	27	\$4.500	\$121.500
TRANSPORTE	Global			\$ 80.000
MANO DE OBRA	JORNALES	60 Días	\$20.000	\$1'200.000
ARRIENDO		60 Días	\$3.300	\$200.000
			TOTAL	\$1.742.400

Fuente: (Castellanos, 2019)

8. COSTOS

Tabla 18. COSTOS

TRATAMIENTO # 1 (Control)

# Conejos	Consumo kg		Concentrado kg		Valor kg	yatago kg		Valor kg
	Diario	Total	Diario	Total	\$ 1.700	Diario	Total	\$ 600
9	0,9	50,4	0,9	50,4	valor Total	0	0	valor Total
					\$ 85.680			\$ 0

Fuente: (Castellanos, 2019)

TRATAMIENTO # 2 (25% Yatago y 75 % Concentrado)

# Conejos	Consumo kg		Concentrado Kg		Valor kg	yatago Kg		Valor kg
	Diario	Total	Diario	Total	\$ 1.700	Diario	Total	\$ 600
9	0,9	50,4	0,675	37,8	valor Total	0,225	12,6	valor Total
					\$ 64.260			\$ 7.560

Fuente: (Castellanos, 2019)

TRATAMIENTO # 3 (50 % Yatago y 50 % Concentrado)

# Conejos	Consumo kg		Concentrado Kg		Valor kg	yatago Kg		Valor kg
	Diario	Total	Diario	Total	\$ 1.700	Diario	Total	\$ 600
9	0,9	50,4	0,45	25,2	valor Total	0,45	25,2	valor Total

					\$ 42.840			\$ 15.120
--	--	--	--	--	-----------	--	--	-----------

Fuente: (Castellanos, 2019)

Tabla 19. Costos unitarios de algunos concentrados por gramo

N°	Tratamiento	Gramos	Kilogramos	Valor Final
1	100% Concentrado	50400	50.4	85.680
2	75% Concentrado	37800	37.8	64.260
3	50% Concentrado	25200	25.2	42840
3	25% Yátago	12600	12.6	7.560
4	50% Yátago	25200	25.2	15.120
	TOTALES	151200	151.2	215.460
Valor de 1 kg de concentrado			\$1700	
Valor de 1 kg de Yátago			\$600	

Fuente: (Castellanos, 2019)

Tabla 20. Costos etapa levante y ceba de conejos

PERIODO: 8 SEMANAS				
MUNICIPIO: CHINÁCOTA				
RAZAS: MARIPOSA, CALIFORNIA, NEW ZELANDA				
N°	Tratamientos	Costo \$	Consumo Kg	Ganancia Peso (gr)
1	100% Concentrado	85.680	50.4	190.17g
2	75% C+25% Y	71820	50.4	196.77
3	50% C+50% Y	57960	50.4	183.47

Fuente: (Castellanos, 2019)

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

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.

El bajo porcentaje de digestibilidad del Yatago no genera una buena asimilación de proteína en la dieta del conejo cuando la inclusión se proyecta en grandes cantidades; puesto que, a pesar de que se suple la cantidad de alimento requerida por el animal, el aprovechamiento de proteína no es el deseado.. Lo anterior expuesto se relaciona con el tratamiento tres (50% de Yatago y 50% de concentrado) en el cual el tiempo de su conversión es un poco más lenta por la baja asimilación de nutrientes.

Basados en los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, se puede entender que el peso de los conejos no presentó diferencias significativas (p -valor >0.05) en dependencia a su raza, es decir, estadísticamente los conejos de todas las razas en estudio son similares mostrando una normalidad no variable en su peso ; sin embargo, al aplicar la técnica estadística ANOVA de un valor, se observa que el tratamiento aplicado de la dieta 50%C+50%Y si produjo diferencias (p -valor <0.05) siendo en este caso el tratamiento que ayudo a la mayor ganancia de peso; asimismo, el menor peso promedio lo presentaron los conejos alimentados con 100% concentrado.

Lo anterior permite deducir que para el normal crecimiento y desarrollo de los conejos solo es necesario incluir en la dieta un 50% de alimento balanceado y el 50% de Yátago, en este

estudio ya que a los conejos mostraron buen desarrollo y buena sanidad. Sin embargo, la raza que mejor se comportó fue la Nueva Zelanda, esto se podría explicar por el hábito del conejo como animal herbívoro que requiere de estos complementos para utilizar sus órganos especializados en la ingestión, digerir y transformarlos en nutrientes vitales para su supervivencia.

La raza que mejor asimiló la inclusión de los tratamientos fue la Nueva Zelanda como segunda la Mariposa y por último la California, estas tres razas son tipo carne y una de las tres es doble propósito, Respecto a los tratamientos el que mejor resultado obtuvo fue el tratamiento 2 donde se suministró en 25% Harina de Yátago y 75% Concentrado, el segundo fue el tratamiento 3 donde se suministró en un 50 % el Yátago y el 50 % de concentrado y por último el tratamiento control donde se suministró el 100 % de concentrado.

La relación costo – beneficio del tratamiento 3 en base al tratamiento 1 genera una mayor rentabilidad en el tratamiento 3, puesto que, el tratamiento 1 con el 100% de concentrado a pesar de que convierte en menos tiempo, eleva los costos de producción en base al precio del alimento. Por el contrario, en el tratamiento 3 en el que se proporciona 50% de harina de Yátago y 50% concentrado el tiempo de su conversión es un poco más lenta, sin embargo, genera costos de producción más bajos y esto llevado a la práctica establecería una rentabilidad viable.

El uso del Yátago en Colombia como alimento alternativo para conejos ha sido poco implementado, según Castaño y Cardona en estudio realizado en el 2015 en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales denominado “ENGORDE DE CONEJOS ALIMENTADOS CON *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*” demuestran que al igual que este trabajo, el suministro de forraje no afectó el peso de los conejos ni el consumo de

concentrado, logrando una conversión razonable en la producción y asimismo el peso total al sacrificio y el de las diferentes partes del cuerpo no se afectó por los tratamientos. Esto nos indica que la implementación de Yátago en la dieta de los conejos es una alternativa viable para la reducción de costos de producción.

El uso del Yatago (*Trichantera gigantea*) como alimento alternativo para conejos se implementó en el instituto de investigaciones de pastos y forrajes en Cuba por los señores Tomas Cancio Morales, Idalmis Roque Machín y Maribel Quintana Sanz en su proyecto titulado “FORRAJE DE NACEDERO (*Trichantera gigantea*) EN DIETAS PARA CONEJOS DE ENGORDE. En dicho proyecto se aprobó el forraje de nacedero para implementar en una cantidad determinada de especies cunicolas en dietas que abordaron porcentajes de 25, 75 y 50% de inclusión de harina de Yatago; los resultados obtenidos fueron notables en los altos niveles de conversión y rentabilidad de la dieta sin mostrar efectos toxicos que acarrearán trastornos metabólicos o de muertes. La particularidad que se hace relevante al comparar los resultados del estudio en mención con este trabajo se relaciona directamente en la satisfacción que se da al momento de elegir un tratamiento, en nuestro caso la mejor elección es el tratamiento dos (25% harina de Yatago y 75% de concentrado) y para ellos el tratamiento tres (50% Yatago y 50% de Concentrado); al hacer una relación con los analisis bromatológicos de los Yatagos (*Trichantera gigantea*) utilizados, encontramos que el tratamiento en porcentaje de 50/50 es mas satisfactorio puesto que el porcentaje de proteína del yatago de cuba es mayor (18%) al que se encuentra en esta región de Colombia (15%).

El aporte de proteína que se estableció para el tratamiento 1 (control), fue del 19%; el aporte de proteína del Yatago se obtuvo a través del resultado bromatológico de las hojas de éste,

realizado por el laboratorio de nutrición animal de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad Nacional de Colombia arrojando un 15.1% de proteína. En base a lo anterior el tratamiento número dos se trabajó con un 18,05% de proteína (3.8% de proteína de Yatago y 14,35% de proteína de concentrado comercial) y el tratamiento número tres con un 15,55% (7,55% de proteína de Yatago y 8% de proteína de concentrado).

10. CONCLUSIONES

La inclusión del Yátago como complemento alimenticio para el conejo, presentó un buen contenido de nutrientes, lo cual constituye un recurso alimenticio alternativo utilizable en la alimentación de conejos en condiciones tropicales con el fin de disminuir los costos de producción.

En este sentido, la utilización de Yátago 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 con Yátago arrojaron los mejores resultados para las variables productivas (peso final, ganancia de peso diaria y conversión alimenticia) durante este estudio.

El presente estudio concluye que la asociación entre Yátago y concentrado comercial juegan un papel muy importante en la alimentación de conejos, por el lado nutricional el concentrado a pesar de tener un buen aporte de Pc y Ms, tiene un menor aporte de Fc, y este nutriente es uno de los elementos más importantes en los conejos pues de ella depende la estimulación del tracto gastrointestinal, el peristaltismo del mismo, el desgaste adecuado de los dientes, la cecotrofia, y el correcto balance de la flora bacteriana en el ciego.

Por otro lado una alimentación a base de 100% concentrado resulta muy costosa, y se debe tener en cuenta también que el conejo es un animal esencialmente herbívoro, pero en una dieta a base de 100% forraje tampoco se le garantiza al animal los nutrientes en la cantidad requerida; al hacer la asociación entre el concentrado y Yátago a los diferentes porcentajes de remplazo, el contenido de nutrientes de todos los tratamientos estuvieron dentro del rango de

requerimientos y mostraron una buena digestibilidad. Es por esto que, el tratamiento (T2) para la inclusión del Yatago en un veinticinco por ciento (25%) como complemento alimenticio, demuestra ser una gran elección por su gran contenido de nutrientes digestibles totales, lo que constituye una alternativa de recursos alimenticios viables en condicionales tropicales gracias a la reducción de costos de producción.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos, para réplicas del presente estudio el autor recomienda que:

1. El alimento sea ofertado a los animales en forma de pellets y no en harina, ya que se observó que el desperdicio del alimento en harina es alto, lo que dificulta determinar el consumo real, además los animales no mostraban agrado por el alimento y presentaron sintomatología respiratoria.
2. Aumentar el periodo de acostumbramiento de los animales a la dieta, a ocho días como mínimo, para que los animales se adapten mejor al cambio del alimento, haya un mejor consumo y los resultados sean más acertados.
3. Extender el estudio de la conversión alimenticia, para que sea más profunda la relación costo beneficio.
4. Las variables evaluadas mostraron diferencias significativas, del presente estudio se puede inferir que al momento de implementar una dieta a base de concentrado con inclusión de Yátago como remplazo parcial, con el fin de reducir los costos de producción por unidad de peso, garantizar que no exista efecto negativo sobre el rendimiento y mejorar la digestibilidad, se recomienda un remplazo de concentrado por Yátago hasta del 50%.

11. TRABAJOS CITADOS

- Alpizar, J. F. (2016). Alimentos para conejos. Aspectos básicos de alimentación para la producción intensiva. Retrieved from www.engormix.com/cunicultura/articulos/alimentos-conejos-aspectos-basicos-t26578.htm
- Bonilla, J. F. (2006, 09 19). *Cunicultura*. Retrieved from <https://www.engormix.com/cunicultura/articulos/alimentos-conejos-aspectos-basicos-t26578.htm>
- Botero, R., & Russo, R. O. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Retrieved from www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Botero8.htm
- Calle, Z., & Restrepo, E. (2017, 06 1). Retrieved from <https://www.contextoganadero.com/reportaje/el-nacedero-la-planta-forrajera-protectora-del-agua>
- Castaño, G., & Cardona, J. (2015). ENGORDE DE CONEJOS ALIMENTADOS CON *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*. *Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales*, 8. Retrieved from <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/463/390>
- Castaño, G., & Cardona, J. (2015). *Scielo*. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v18n1/v18n1a17.pdf>
- Conejos - Mascotahogar*. (2016, 04 16). Retrieved from <http://conejos.mascotahogar.com/conejos-de-nueva-zelanda>
- Chinácota tierra de todos. (2017). Retrieved from <http://chinacota.com/>
- De Blas, C., & NICODEMUS, C. (2001). Interacción nutrición reproducción en conejas reproductoras.
- Dekeyser, G. e. (2006). *Cunicultura*.
- El Nuevo Día. (2013, 02 03). *La planta forrajera protectora del agua*. Retrieved from <http://m.elnuevodia.com.co/nuevodia/ciudadania/contacto-agropecuario/170952-la-planta-forrajera-protectora-del-agua>
- El Sitio*. (2016, 04 13). Retrieved from <http://www.elsitioporcino.com/articles/2708/calculos-simples-conversian-de-alimentos-ganancia-diaria-de-peso-y-mortalidad/>

- Fuentes, G. C. (2014). Consumo de la carne de conejo. Giron, Santander.
- Gelvez, L. (2017, Abril). *Mundo Pecuario*. Retrieved Diciembre 02, 2018, from <http://mundo-pecuario.com/yatago-trichantheragigantea/>
- Granados, D. (2014, 08 01). *World Wide Science*. Retrieved from <https://worldwidescience.org/topicpages/d/dietas+con+forrajes.html>
- Hernandez, A. F. (2017, 01 01). *World Wide Science*. Retrieved from <https://worldwidescience.org/topicpages/d/dietas+con+forrajes.html>
- Jiménez, A., Gutierrez, C., & Rojas, M. (2011). *II Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforesteria y rumiantes menores* (Volumen 1 ed.). Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=jhMPAQAAIAAJ&pg=PA229&lpg=PA229&dq=En+la+costa+pac%C3%ADfica+colombiana+se+dice+que+el+nacidero+es+el+%C3%A1rbol+de+la+mujer+y+es+utilizado+en+formas+diversas+antes+y+de+spu%C3%A9s+del+parto&source=bl&ots=oGLKjQUP5B&sig>
- Lopez, D. A., & Castilla Cruz, J. M. (2011). *Universidad de la Salle*.
- Manzano, S. L. (2016, 07 23). *Veterinario Alternativo*. Retrieved from <https://www.veterinarioalternativo.com/index.php/articulos/disciplinas/nutricion/item/117-utilizacion-del-boton-de-oro-tithonia-diversifolia-en-alimentacion-de-conejos>
- Nieves, D., Lopez, D., & Cadena, D. (2001). ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DE ENGORDE CON DIETAS BASADAS EN MATERIAS PRIMAS NO CONVENCIONALES Y SÜPLEMENTACIÓN CON *Trichanthera gigantea*. *UNELLEZ*, 7. Retrieved from <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/60-66.pdf>
- Nieves, D., Terán, O., Vivas, M., Arciniegas, G., González, C., & Ly, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica de Maracaibo*, 19.
- Romero, J., & Álvarez, R. (2012, 12 03). Taxonomía razas cunicolas .
- Romero, S. (2018). *Periódico El Campesino*. Retrieved from <https://www.elcampesino.co/la-cunicultura-un-negocio-rentable-y-saludable-para-los-habitantes-rurales/>

- Salgado, J. P., & Díaz Bernal, A. C. (2017). *La Salle*. Retrieved from http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21048/11082240_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sanchez, M. (2018, 09 4). Retrieved from <https://www.mundoconejos.com/mariposa/>
- Silva, E. N. (2015). Evaluacion de digestibilidad in vivo en conejos utilizando diversifolia como reemplazo parcial del concentrado. 22. Retrieved from <http://repositorio.unillanos.edu.co/jspui/handle/001/392>
- Uko, O. J., Ataja, A. M., & Tanko, H. B. (2011). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4144>
- Villa, M. A. (2013). *Docplayer*. Retrieved from <http://docplayer.es/14237216-Factibilidad-de-la-produccion-y-exportacion-de-carne-de-conejo-hacia-alemania-maria-alejandra-pelaez-villa-maria-camila-ramos-gonzalez.html>
- Wakyma*. (2013, 03 12). Retrieved from <https://wakyma.com/blog/conejos-californianos/>

12. ANEXO 1.

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Imagen 1. Recolección del Yátago.



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 2. Recibimiento de los conejos.



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 3. Pesajes Semanales.



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 4. Jaulas y divisiones.



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 5. Jaulas y divisiones.



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 6. Concentrado y Harina de Yátago.



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 7. Sacrificio



Fuente: (Castellanos, 2019)

Imagen 8. Conejos de los 3 Tratamientos en Canal.



Fuente: (Castellanos, 2019)

13. ESTUDIO BROMATOLÓGICO DEL YÁTAGO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y DE ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL

INFORME DE ANALISIS No 166
FECHA DE EXPEDICION Octubre 19 de 2018
ANALISIS REPORTADOS 5

INFORMACION DEL USUARIO
NOMBRE Manuel Castellano
TELEFONO 3229480265
e-Mail maencame@hotmail.com

INFORMACION DE LA MUESTRA
TIPO Hoja de Yatago
IDENTIFICACION 180478
FECHA DE RECEPCION Septiembre 13 de 2018

ANALISIS	REPORTE	REPORTE	ANALISIS	REPORTE	REPORTE
	(Base húmeda)	(Base seca)		(Base húmeda)	(Base seca)
MATERIA SECA (%) ¹	22,0		DIGESTIBILIDAD <i>IN VITRO</i> DE LA MS (%) ⁴	10,2	46,6
PROTEINA CRUDA (Nx6,25) (%) ¹	3,3	15,1	DIGESTIBILIDAD <i>IN SITU</i> DE LA MS (%)		
NITROGENO NO PROTEICO (%PC) ²			DIGESTIBILIDAD EN PEPISINA 0,2 (%)		
NITROGENO SOLUBLE (%PC) ²			CALCIO (% CZ) ³		
NITROGENO LIGADO A FDA (%) ²			FOSFORO (%) ¹		
NITROGENO LIGADO A FDN (%) ²			POTASIO (%) ¹		
NITROGENO LIGADO A FDN (%PC) ²			MAGNESIO (%) ¹		
FIBRA CRUDA (%) ¹			SODIO (%) ¹		
FIBRA EN DETERGENTE NEUTRO (%) ³	9,3	42,4	MANGANESO (mg/kg) ¹		
FIBRA EN DETERGENTE ACIDO (%) ³			CROMO (%) ¹		
LIGNINA (%) ³			ZINC (%) ¹		
HEMICELULOSA (%) ³			COBRE (mg/Kg) ^{LD 0,010}		
EXTRACTO ETHEREO (%) ¹			COBALTO (mg/Kg) ^{LD 0,01}		
CENIZAS (%) ¹	4,5	20,7	HIERRO (mg/Kg) ¹		
pH			ENERGIA BRUTA (Mcal/kg)		

REFERENCIAS
1 AOAC 1996. Official Methods of analysis of the Association of Analytical Chemists, (14 th ed)
2 Animal Feed Science and Technology (1996) 57:347-348
3 Journal of Dairy Science (1991) 74:3563-3597
4 Tilley and Terry, 1963. Modificado por la Universidad de Nebraska, Manual de Laboratorio Universidad de Nebraska
5 Manual de métodos físico-químicos para el control de calidad de la leche y sus derivados. ICONTEC
ND= No detectable

APROBADO POR

ELABORADO POR

GLORIA AMPARO CASAS
Director de Laboratorio

LUISA FERNANDA SEGURA
Coordinadora de Laboratorio

Este informe expresa fielmente el resultado de los análisis realizados sobre la muestra recibida. No podrá ser reproducido parcial ni totalmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso escrito por parte del laboratorio que lo emite. Los resultados contenidos en el presente informe, se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los análisis. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los resultados entregados.