

## **TÍTULO**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOMÉTRICOS EN CONEJOS  
NUEVA ZELANDA (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) ALIMENTADOS  
CON DIETAS A DIFERENTES NIVELES DE BOTÓN DE ORO  
(*TITHONIA DIVERSIFOLIA*) EN EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR.**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOMÉTRICOS EN CONEJOS NUEVA  
ZELANDA (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) ALIMENTADOS CON DIETAS A  
DIFERENTES NIVELES DE BOTÓN DE ORO (*TITHONIA DIVERSIFOLIA*) EN  
EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR.**

**JUAN CARLOS GALINDO MORÓN**

**CESAR JULIO PACHECO PEÑA**

**Director.**

**TIRSO BINICIO MESTRE ARZUAGA.**

**Proyecto de grado para optar título de ingeniero agroindustrial**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLÓGICA E INGENIERÍAS  
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
VALLEDUPAR – CESAR.**

**2018 – I.**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Valledupar, 2018

## RESUMEN

El propósito de la presente investigación es evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus* alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia* en la ciudad de Valledupar, con la finalidad de realizar un análisis bromatológico a las materias primas destinadas a satisfacer los requerimientos nutricionales de las necesidades experimentales utilizadas en la investigación.

Así mismo se evaluaron las variables biométricas en conejos y posteriormente se analizó el comportamiento económico, mediante las variables costo beneficio; el estudio se realiza de acuerdo con el tipo de investigación descriptiva de campo, de diseño experimental para medir el crecimiento y la masa muscular adquirida por conejos, a través de tres tipos de alimentos. Se hizo un análisis respecto a requerimientos técnicos y a la evaluación económica y financiera.

Se emplearon 24 Conejos, con peso promedio de 900 a 1000 g, fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos diferentes, los cuales se asignaron consumir cuatro dietas diferentes, durante un periodo de 56 días; donde los animales se pesaron al inicio y al finalizar el experimento.

La presente investigación tuvo una duración de 56 días. Se persiguieron los siguientes objetivos: **a)** Realizar los análisis bromatológicos de las materias primas, **b)** Evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia*. . **c)** Determinar la rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron 24 conejos Neo Zelandés sin sexar, de 35 días de edad, con un peso promedio de 900 - 1000 g. Se aplicó un diseño completamente al azar (*DCA*), con cuatro tratamientos, tres repeticiones y dos animales por unidad experimental. Para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). La rentabilidad se la obtuvo a través de la Relación beneficio – costo. El mayor consumo de forraje ( $P < 0,01$ ) lo registró el tratamiento con base a 80 g de concentrado comercial más 15 g de botón de oro más forraje (46,69 g MS animal-1 día-1). De igual manera este tratamiento registró los mayores consumos

de alimento (90,76 g MS animal-1 día-1), peso vivo (1943, 63 g), ganancia de peso (26,91 g animal-1 día-1) pero sin registrar diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ). Los tratamientos T1 y T2 reportaron el mayor peso, rendimiento a la canal y rentabilidad (1068,00 – 1052,75 g y 54,92 – 55,20 %, 22,14 – 22,92%, respectivamente). Los resultados permitieron demostrar que con la utilización de recursos forrajeros locales de una adecuada calidad nutricional, se obtienen resultados satisfactorios en el engorde de conejos.

**Palabras Claves:** Bromatológico, conejo, Botón de oro, variables biométricas, comportamiento económico.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. TÍTULO.....	14
2. OBJETIVOS .....	15
2.1. OBJETIVOS GENERAL.....	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
4. JUSTIFICACIÓN.....	17
5. MARCO TEÓRICO.....	19
5.1. ANTECEDENTES.....	19
5.2. MARCO REFERENCIAL.....	20
5.2.1. Reseña histórica del conejo.....	20
5.3. Concepto de culinaria.....	21
5.3.1. Identificación de la especie.....	21
5.3.2 Justificación de la especie.....	22
5.4 Viabilidad de la culinaria.....	23
5.4.1 Tipos y producciones cunículas.....	24
5.5. Características comunes.....	26
5.6. Importancia económica.....	28
5.7 Conejo Nueva Zelanda.....	29
5.7.1 Fisiología.....	29
5.7.2 Reproducción.....	30
5.8. Alimentación del conejo.....	32
5.8.1. Necesidades nutritivas básicas.....	32
5.8.1.1. Agua.....	32

5.8.1.2. Hidratos de carbono. ....	33
5.8.1.3. Fibra. ....	33
5.8.1.4. Proteínas. ....	34
5.8.1.5. Grasas. ....	34
5.8.1.6. Minerales. ....	35
5.8.1.7. Vitaminas. ....	36
5.8.1.8. Aditivos. ....	37
5.9. Procesos industriales de la producción de la carne de conejo y sus principales características. ....	38
5.9.1. La carne de conejo. ....	39
5.9.2. Alimentación. ....	39
5.10. Botón de oro <i>Tithonia diversifolia</i> . ....	40
5.11. Necesidades nutricionales del conejo. ....	41
5.12. Rentabilidad de la explotación. ....	42
5.12.1. Bases teóricas: ....	43
6. METODOLOGÍA. ....	45
6.1. Enfoque de la investigación. ....	45
6.2. Diseño experimental. ....	45
6.3. Población. ....	45
6.4. Ubicación. ....	46
6.5. Periodo de investigación. ....	46
6.6. Materiales y métodos. ....	46
6.6.1. Materiales y equipos empleados en la investigación. ....	47
6.6.2. Procedimiento. ....	47
6.6.3. Etapa 1. ....	47

6.6.3.1.	Adquisición de la materia prima. ....	47
6.6.3.2.	Adecuación de la muestra. ....	48
6.6.3.3.	Obtención de la harina de Botón de Oro. ....	48
6.6.3.	Etapa 2.....	49
6.6.3.2.	Caracterización de la materia prima. ....	49
6.6.3.3.	Análisis Bromatológicos y Fisicoquímicos. ....	49
6.6.4.	Etapa 3.....	50
6.6.4.1.	Adecuación de las instalaciones. ....	50
6.6.4.2.	Recepción de los animales.....	50
6.6.4.3.	Desparasitación y vacunación de los animales. ....	50
6.6.4.4.	Suministro de la dieta o suplementación con la harina de botón de oro. 50	
6.6.4.5.	Registros y mediciones de parámetros biométricos. ....	50
6.6.4.6.	Conversión alimenticia.....	51
6.6.4.7.	Rendimiento a la canal. ....	52
6.7.	Requerimientos para crecimiento de conejo según el Instituto Nacional de la Investigación Agronómica de Francia INRA. ....	52
7.	RESULTADOS y DISCUSIÓN. ....	53
7.1.	Análisis bromatológico. ....	53
7.2.	Consumo de forraje total y cada 14 días.....	54
7.3.	Consumo total de alimento y cada 14 días (g MS).....	55
7.4.	Ganancia total de peso y cada 14 días (g), en el engorde de conejos Nueva Zelanda ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ).....	55
7.5.	Conversión alimenticia total y cada 14 días, en el engorde de conejos Nueva Zelanda ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ).....	57

7.6. Peso de la canal (g) y rendimiento de la canal (%), en el engorde de conejos Nueva Zelanda ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ). .....	58
8. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	59
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES. ....	62
BIBLIOGRAFÍA .....	63
ANEXO.....	68

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Necesidades nutricionales del conejo	41
<b>Tabla 2.</b> Análisis bromatológico Botón de Oro	53
<b>Tabla 3.</b> Costos de Producción	59
<b>Tabla 4.</b> Costos por tratamientos	59
<b>Tabla 5.</b> Costos por tratamientos durante la etapa del experimento	60
<b>Tabla 6.</b> Costos beneficios	60

## LISTA DE GRAFICOS

**Grafico 1.** Diagrama para la obtención de la harina de botón de oro 49

## LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1.** Consumo de forraje total y cada 14 días (g MS), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) 54
- Cuadro 2.** Consumo total de alimento y cada 14 días (g MS) en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) 55
- Cuadro 3.** Ganancia total de peso y cada 14 días (g), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) 55
- Cuadro 4.** Conversión alimenticia total y cada 14 días, en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) 57
- Cuadro 5.** Peso a la canal (g) y rendimiento de la canal (%), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) 58

## INTRODUCCIÓN.

La explotación del conejo doméstico en nuestro país adquiere cada día mayor importancia y ante el aumento constante de la población surge la necesidad de incrementar la producción de carne para el consumo humano al igual que su alimentación se pretende disminuir los costos de alimentación empleando materias primas como forrajes y otros suplementos que equilibren los costos de producción (Arieta, E. 2015).

Las necesidades o los requerimientos mínimos de nutrientes representan los niveles más pequeños de principios nutritivos que pueden suministrarse a los conejos con el objetivo de obtener de ellos una producción anual de peso vivo (PV) de 48.6 kg/animal. (Palma y Hurtado, 2010).

La presentación del alimento influye directamente en el consumo, el contenido exclusivo de fibra y del agua de los forrajes limita el consumo de nutrientes y el aumento de peso de los animales es más lento. (Palacio, E. 2014).

En el presente trabajo se empleó botón de oro como materia prima para la alimentación en un tratamiento al 100%, otro tratamiento utilizando concentrado comercial al 100% y los otros tratamientos los utilizaremos como alimentación parcial 40% botón de oro y 60% concentrado comercial y el otro 40% concentrado comercial y 60% botón de oro.

Este proyecto tuvo como finalidad evaluar parámetros productivos en conejos domésticos *Oryctolagus cuniculus* suplementado con botón de oro *Tithonia diversifolia* en la dieta como complemento del alimento balanceado comercial. Además, determinar la ganancia de peso, el consumo de alimento y rentabilidad económica de las dietas según los requerimientos (Mora, et al. 2012).

## **1. TÍTULO**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOMÉTRICOS EN CONEJOS NUEVA ZELANDA (ORYCTOLAGUS CUNICULUS) ALIMENTADOS CON DIETAS A DIFERENTES NIVELES DE BOTÓN DE ORO (TITHONIA DIVERSIFOLIA) EN EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR.**

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus* alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia* en el municipio de Valledupar.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar análisis bromatológicos a las materias primas *Tithonia diversifolia* destinadas a satisfacer los requerimientos nutricionales de las necesidades experimentales utilizadas en la investigación.
- Evaluar las variables biométricas (consumo de alimento, ganancia de peso) en conejos Nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus* para la producción Cunicula.
- Analizar el comportamiento económico mediante la variable costo – beneficio.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el panorama pecuario de Colombia la cunicultura es una actividad de muy bajo perfil. Aunque no se cuenta con los datos exactos de la población cunícula colombiana, se hace una estimación de la producción anual de carne en canal de conejo de varios países y los agrupa según los rangos de cantidad. Entre los países que producen de 5.000 a 19.000 toneladas de carne de conejo se encuentra Colombia y principalmente en los departamento de Cauca, Antioquia, Santander, Valle, Tolima y Huila. (Mejía, 2013).

Surge la necesidad de incrementar la producción de carne cunícula por su elevado valor nutricional gracias a su alto contenido en proteína y ciertas vitaminas y minerales y su bajo contenido en grasas y colesterol, frente a otras especies de explotación (Orrego, G. 2010).

Uno de los propósitos para desarrollar este trabajo de investigación es el aprovechamiento de los recursos forrajeros que tienen en sus parcelas los pequeños productores desconociendo su gran utilidad como alimento suplementario para especies menores como es el caso de la explotación cunícula.

La utilización de pastos y forrajes de buena calidad como es el caso del botón de oro ***Tithonia diversifolia*** por su aporte a las dietas de los conejos (22% de proteína total, 1.6% de fibra cruda, 12.7% de cenizas, 2.5% de calcio, 0.36% de fósforo, 0.0028% de metionina + cistina, 1.650 Kcal de energía digestible (Ríos, 2003).Permite unos bajos costo en la alimentación de conejos ***Oryctolagus cuniculus*** en el municipio de Valledupar (Quintero, et al. 2007).

*¿Cuál es el nivel óptimo de botón de oro ***Tithonia diversifolia*** en la dieta del conejo para mejorar los parámetros biométricos de raza Nueva Zelanda ***Oryctolagus cuniculus*** en el municipio de Valledupar?*

#### 4. JUSTIFICACIÓN.

Aunque la cunicultura nacional, en relación con otros países, se encuentra relativamente lenta, su desarrollo promete ser rápido ya que su crecimiento se proyecta en proporción geométrica, lo que demuestra con el incremento que la población de conejos ha tenido en algunas regiones como Cundinamarca que ocupa el tercer puesto en producción de conejos. (Orrego, G. 2010).

Para el año 2007 en Colombia se estimó una producción total de 244.175 conejos, concentrados fundamentalmente en los departamentos de Nariño, Boyacá, Cauca, Cundinamarca y Santander con una participación del 35%, 20%, 11,4% y 11,2% respectivamente. Para el año 2008, la población Cunicula predominó fundamentalmente en los departamentos de Nariño, Boyacá y Cundinamarca, participando conjuntamente con el 75,4% del total nacional, el porcentaje restante se encuentra distribuido en menores porcentajes en los departamentos de Cauca, Antioquia, Santander, Valle, Tolima y Huila (González et al. 2015).

El consumo de carnes en el mundo está dado en más de un 90% por carne de cerdo, carne aviar y carne bovina. La tendencia que favorece el incremento del hábito de consumo de carnes no tradicionales saludables, como la carne de conejo, es debido a la creciente concientización del consumidor por su salud, asociada a la alimentación, el valor nutricional de sus proteínas, los ácidos grasos insaturados que posee frente al resto de carnes y por los problemas del deterioro ambiental (Kury, et al. 2011).

La implementación de botón de oro como materia prima en alimentación para conejos es una alternativa, debido a que sus costos de producción son muy bajos con relación a otras materias primas y sus aportes nutricionales, están entre 14.84-28.75%, proteína cruda donde los valores más bajos de proteína fueron encontrados en estados avanzados de la floración (89 días), mientras que en estado de crecimiento avanzado (30 días) y prefloración (50 días), se encontraron los más altos. (Torrico, et al. 2011).

Esto nos indica que siendo una materia prima sustituyente permitirá bajos costos en la alimentación y obtener resultados favorables en la investigación.

Este estudio se enfatizara en la categoría animal para aporta una dieta parcial con harina de botón de oro, que se espera que con este suplemento se complemente al suministro de nutrientes escasos, de esta manera poder incrementar la producción reflejada en ganancia de peso que contribuye: el aumento del número de animales en el rebaño, a la práctica de mejoramiento genético y la distribución de la canal Cunicula en los distintos canales de comercialización, a la práctica de procesar distintos productos cárnicos con alza de ingresos en cada uno de los renglones económicos antes mencionados reflejados en la ganancia de peso.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1. ANTECEDENTES.

**Hernández, et al. (2011).** Evaluaron la viabilidad del uso de morera *Morus alba* y botón de oro *Tithonia diversifolia* como suplemento en la alimentación en conejos. Lo cual concluyeron que el uso de forraje (moreras y botón de oro) resultó eficiente para el aumento de peso, debido a que los conejos fueron sacrificados a las seis semanas de engorde con un peso promedio mayor a 2 kg, y con un menor costo.

**Palma, et al. (2010).** Evaluaron el comportamiento productivo de conejos en etapa de engorde con fruto de mango *Mangifera indica* obteniendo resultados significativos al finalizar la etapa experimental, en cuanto a ganancia de peso promedio de 2,083 g.

**Mora, D. (2012).** Evaluó cuatro niveles de Morera *Morus alba* durante un periodo de 35 días en conejos de engorde bajo normativa orgánica. Obtuvo resultados positivos en cuanto al aumento y consumo de alimento, los resultados mostraron significancia en los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> (45% y 55%). Concluyo que el uso de Morera en la alimentación de conejos tiene resultados favorables.

**Cubas, et al. (2013).** Estudiaron el efecto de la alimentación de conejos Neozelandeses, en etapa de engorde con alimento balanceado comercial y artesanal. Utilizaron dos grupos con su respectivo alimento, utilizando animales con peso promedio 500gr. Los resultados después de un periodo de 36 días fueron significativos para ambos grupos, mostrando mejor resultado el grupo con alimento artesanal con un peso final de 3,200gr.

**Sánchez, et al. (2010).** Evaluaron el forraje verde hidropónico de Maíz *Zea mays* deshidratado en engorde de conejos de raza Nueva Zelanda. Obtuvieron mejores

resultado en ganancia de peso con los pastos deshidratado en diversas concentraciones con peso final de 2Kg en los gazapos comparado con el testigo.

## **5.2 MARCO REFERENCIAL.**

### **5.2.1 Reseña histórica del conejo.**

Es un animal mamífero muy primitivo, considerado como uno de los animales más antiguos conociéndose desde la prehistoria. Se desconoce el origen de esta especie pero algunos científicos afirman que proceden del Asia Central, desde donde emigro hacia Europa. Además es posible que el clima frío del norte europeo obligara a estos animales a establecerse en climas más templados, como la zona del litoral mediterráneo de España y el norte de África (Calvache, 2010).

Pero la teoría más aceptada es la emigración europea. Los fenicios son los primeros en testimoniar en sus escritos sobre el conejo, en sus relatos referidos a expediciones en el norte de África y Península Ibérica, denominando a esta última zona con el nombre de TIERRA DE CONEJOS – I – SHE – FAN – IM, término que posteriormente latinizado surgió con el nombre de Hisfania o Hispania. Los romanos representaron en sus cerámicas con gran fidelidad al conejo, por lo que se supone que fue un animal popular y apreciado por su carne (Rosales, 2011).

Además los trasladaron a distintas partes del Imperio con lo que se consiguió la difusión de la especie en otras partes del mundo. En la Edad Media, los monjes y religiosos condicionaron la domesticación, pues era una fuente rica en carnes, a pesar de que por ese entonces se lo consideraba solo como presa de caza. Los conejos se fueron extendiendo por distintas partes del mundo, hasta convertirse, como en Australia en 1880 en una plaga, lo que ocasiono al gobiernos serios problemas para controlarlos (Delfino, et al. 2012).

Sin embargo en otros medios como en las estepas rusas, los desiertos o bien en las tiraderas americanas no se conseguía su reproducción ya sea por falta de recursos alimenticios o bien por los depredadores de las zonas. La cría en

cautividad, en jaulas, se inició recién a principios del siglo 18 y en la mitad del siglo se promovieron las distintas razas sobre la base de las diferencias morfológicas que se acentuaban con la cautividad (Morales, 2015).

Actualmente en el mundo hay entre sesenta y setenta razas distintas, por sus variedades según su talla y color. Es evidente que domesticar una especie salvaje puede modificar su morfología y sus hábitos para resultar un animal dócil y prolífico que incorporado a la ganadería presente un gran interés para el hombre por la calidad de sus producciones (Rosales, 2011).

### **5.3 Concepto de culinaria.**

#### **5.3.1 Identificación de la especie.**

Existen diversos datos referentes al origen del conejo, los chinos, los hindúes, los egipcios y los griegos lo criaron en gran cantidad y cada región atribuye su origen. Se afirma que los griegos lo llevaron a la península hispánica donde se criaron en abundancia como lo indica el vocablo hebraico “*sphania*” que traducido significa “tierra de conejos”.

Aunque la mayoría de los autores antiguos afirman que España es la “patria del conejo” por lo hecho de haber proliferado allí. Su origen verdadero aún sigue siendo incierto; pero lo que no se pone en duda, es que en esta región geográfica fue donde se fortaleció la especie y se difundió posteriormente por toda Europa, pasando primero por las islas baleares y después a Italia (Bustillo, et al. 2013).

Años más tarde, la difusión del conejo se hizo en Inglaterra por aficionados a la caza, llegando a ser muy apreciado, al punto que en el primer decenio del siglo XIV, un ejemplar cunícula valía tanto como un cerdo (Bustillo, et al. 2013).

A Francia fue llevado para poblar algunos terrenos destinados a la caza, durante los reinados de Felipe Augusto y Luis VIII; allí se multiplicó abundantemente, hasta convertirse en verdadera plaga, porque se adueñó de grandes extensiones cultivadas para el sustento humano de la región.

Las primeras tentativas para la domesticación del conejo se realizaron en los conventos de religiosos durante la edad media, allí el animal se dejó manejar fácilmente por el hombre que le dio alimento y reposo. En el curso del mismo tiempo con la influencia de un medio ambiente controlado y la práctica de selección y mejoramiento, se obtuvieron numerosas y variadas razas de conejos domésticos, que ya difícilmente lograrían vivir en estado salvaje, como sus ancestros (Bustillo, et al. 2013).

### **5.3.2 Justificación de la especie.**

Aunque la cunicultura nacional, en relación con otros países, se encuentra relativamente adelantada, su desarrollo promete ser rápido, ya que su crecimiento se proyecta en proporción geométrica lo que se demuestra con el incremento, que la población de conejos ha tenido en algunas regiones del país y por determinadas épocas (Orrego, et al. 2010).

Aparte de criarse por la carne y la piel, su pelo tiene importancia para la industria textil, también es notable su empleo como animal de laboratorio para test de fármacos y cosmetología, por último se le cría con fines recreativos y deportivos. Como mascotas son muy apreciadas (Orrego, et al. 2010).

Hay varios motivos que justifican la explotación del conejo domestico:

- Es un animal que se encuentra en constante reproducción.
- Tiene un crecimiento diario muy rápido.
- Su carácter de especie múltipara la hace bastante prolífica.
- Por su diversidad de razas, permite cruzamientos, mejoramiento y selección adecuados.
- Se pueden alojar cómodamente en jaulas sencillas, ya sea en madera, alambre o una combinación de elementos.
- El conejo se puede alimentar con alta proporción de forraje, baja cantidad de cereales y con otras fuentes alimenticias; por ello no compite con la alimentación humana.

- Los conejos sirven tanto al productor pequeño o de minifundio para autoconsumo de la carne, como al productor de tipo grande, intensivo o empresarial.
- La carne de conejo es de alta calidad por sus cualidades nutricionales y dietéticas.
- La piel es un producto que se presta para la confección de preciosas artesanías y prendas de vestir.
- El pelo obtenido de determinadas razas constituye un importante material para la industria textil.

De acuerdo con lo anterior, pueden criar conejos:

- Los agricultores en sus parcelas.
- Los campesinos sin tierra.
- La gente que vive en pueblos y ciudades.
- Los productores en gran escala.

Las ventajas de la carne, son las siguientes:

- Es rica en proteína y tiene un contenido más alto que el pollo, cerdo, cordero o vacuno.
- Tiene bajo contenido de grasas con relación a las carnes enunciadas anteriormente.
- Es baja en ácidos grasos saturados, colesterol, sodio y rica en potasio.
- La carne presenta una síntesis digestiva muy estimable y en el caso de su consumo no hay preocupación alguna por el colesterol.

#### **5.4 Viabilidad de la culinaria.**

En el mundo existen millones de habitantes que sufren de desnutrición y también millones de parcelas o granjas pequeñas, cuyos propietarios no poseen recursos económicos para criar animales de especies mayores (bovinos), ni siquiera otras

especies como porcinos y ovinos, ya sea como fuente de ingresos o para el consumo familiar.

Se estima que el nivel nutricional y posiblemente el económico de la población se podrá mejorar con la cría de una especie menor que se adapte a los limitados recursos en alimento, espacio y dinero (Orrego, et al. 2010).

El conejo es la especie que mejor se adapta a estas condiciones y por lo tanto se requiere diseñar tecnologías apropiadas que unidas a estímulos como el crédito y el apoyo a la función empresarial, permitan que la cunicultura supla la deficiencia de proteína y energía en la dieta de la familia rural y la población en general (Orrego, et al. 2010).

#### **5.4.1 Tipos y producciones canículas.**

Un breve análisis de la cunicultura en el mundo y en nuestro país, señala que los tipos de explotación están íntimamente relacionados con la combinación, estructura social de la región y grado de desarrollo tecnológico (Garzón, et al. 2014). De esta manera se caracterizan en definitiva dos tipos o sistemas de explotación con denominaciones no muy definidas, pero si validas:

- Explotación familiar, casera, tradicional o minifundista.
- Explotación tecnificada, empresarial, comercial o industrial.

El primer tipo generalizado en todos los países donde se explota el conejo, consiste en un sistema integrado que realiza el productor en sus pequeñas parcelas o viviendas, usando para ello, sus propios recursos. Según algunas cifras que merecen créditos este tipo de explotación conforma el 60% de la población de conejos de cualquiera área geográfica y asume a su vez una producción de carne cercana al 50%, del total posible de obtener (Nieto, et al. 2013).

El sistema de explotación familiar es muy sencillo y no requiere construcciones costosas; las jaulas para mantener los animales suelen ser de madera o combinación de esta con anejo o malla de alambre, las cuales tienen dimensiones y calidades variables (Garzón, et al. 2014).

La alimentación que se les da a los animales está basada en productos y subproductos agrícolas obtenidos en la propia parcela; generalmente tienen una producción hasta de 20 gazapos por hembra al año, siendo el resultado de tener en término medio 4 partos y dar 5 hijos por parto (Garzón, et al. 2014).

El crecimiento de los animales bajo este sistema es lento, alcanzando pesos vivos de 2.500 a 2.800 gramos, entre los 180 y 200 días de edad. El rendimiento de carne por animal sacrificado se acerca al 50% de su peso vivo, después del sacrificio; no obstante, una hembra bajo el sistema familiar puede producir unos 23 kilogramos de carne al año, siendo de tamaño mediano (Gómez, et al. 2012).

El sistema utiliza mano de obra de la familia sin distinción de sexo y edad. En general, esta actividad constituye una acción complementaria para la familia del agricultor, donde los conejos muchas veces se destinan solamente al autoconsumo y en otras oportunidades genera ingresos económicos por venta de animales vivos (Gaviria, 2014).

El segundo tipo de sistema, ósea el sistema tecnificado, también es un sistema integrado de producción que se realiza con determinada organización empresarial. Es muy común en ciertos países como Francia, Italia, España y Estados Unidos, donde la explotación de Conejos ha alcanzado un determinado grado de desarrollo (Gaviria, 2014).

En este sistema se requiere la construcción de galpones y áreas anexas, jaulas de diseño especial que significan alta inversión de capital demanda a su vez, animales de alto potencial genético y una alimentación balanceada, compuesta por alimentos concentrados peletizados o elaboradas con fórmulas técnicamente indicadas. El crecimiento de los conejos en este sistema es acelerado, alcanzando pesos de 2.400g entre los 85 y 95 días de edad, el rendimiento en carne alcanza un porcentaje de hasta del 56% después del sacrificio; bajo este sistema se puede producir unos 46 a 50 kilogramos por año (Castro, et al. 2014).

Generalmente el sistema tecnificado paga salario a obreros con cierto grado de especialización, recurre a la asistencia técnica profesional, y a menudo e

propietario es a la vez productor y administrador de su empresa (Garzón, et al. 2014).

### **5.5 Características comunes.**

El conejo tiene características anatómicas propias, gran desarrollo de los pabellones auriculares, la capacidad de las hembras para la ovulación provocada, la coneja da camadas de 4 a 10 gazapos o más, a los que ubica en el fondo de la madriguera en donde los pare. Su nido está formado por hierbas, ramas finas y pelos que se arranca de su propia panza. Su gestación dura entre 30 y 32 días y sus crías aparecen totalmente desnudos, dependiendo directamente de la lactancia materna que dura aproximadamente 40 días. La coneja amamanta a su cría dos veces por día y se supone que este ritmo está vinculado a la protección de los gazapos para alejar a sus enemigos (Zarza, 2011).

Suele habitar en zonas sema-cubiertas o libres en la que gracias a su fino sentido del oído puede defenderse y huir con ligereza. Es un animal de gran timidez y sus depredadores más comunes son el zorro, la comadreja, el lobo, el hurón, las serpientes, el perro, entre otros (Delfino, et al. 2012). No llevan una vida solitaria, sino que forman clanes familiares en donde existe una jerarquía y orden social establecido. Suelen vivir en grupos dentro de una demarcación territorial, la que establece refregando las glándulas oloríficas del mentón en ciertos árboles, a través de sustancias químicas que algunos autores han llamado socio hormonas y que son segregadas por glándulas excretoras de líquido oloroso que se hallan en el mentón y a ambos lados del ano, produciendo un olor característico que se mezclan con los del clan, cumpliendo dos funciones esenciales:

- Disipar a los enemigos o alejar a los que no pertenecen al clan.
- Dar seguridad al clan.

Estas secreciones determinan la importancia dentro del grupo, pues las glándulas del macho poseen un olor más fuerte que la de las hembras, marcando así el predominio macho sobre ellas. Además las acciones de las feromonas están

relacionadas con la atracción sexual y el predominio de un macho sobre otro. De ahí el rechazo, a veces, de no aceptar el conejo hembras que hayan sido saltadas en jaulas por machos. Ese olor es de suma importancia para el comportamiento social del conejo. Es también sensible, porque requieren un hábitat estable y tranquilo, para que exista una constante entre el sistema nervioso y el neurovegetativo y lograr una buena producción (Roca, 2006).

Podemos entonces resumir al conejo como un animal:

Vivaz, activo, siempre atento, voraz, ingiere grandes cantidades de alimentos, fértiles, tímidas, huidizas, no agresivas, desconfiadas hacia otras especies, sociables entre sus pares, forma clanes, muy sensible a los estímulos externos.

Hay estudios en los que se establece que como ser social, hay siempre un macho dominante y el que somete a los demás, suelen zapatear con agresividad y a veces si no se separa a tiempo a los reproductores llegan hasta producir castración por mordiscones. Conviene conocer algunas de las características sobre la edad de los conejos que se dan sobre manera en las uñas y en los dientes (Zarza, 2011).

Es una especie que se puede criar utilizando los siguientes sistemas:

- Explotación familiar, casera, tradicional o minifundista
- Explotación tecnificada, empresarial, comercial o industrial.

El primer sistema es sencillo de llevar y no requiere de mayor inversión, las jaulas para mantener los conejos, suelen ser de madera, combinada con anjeos o malla, la alimentación está basada en productos y subproductos agrícolas obtenidos de la propia parcela o granja, generalmente tiene una producción de 20 gazapos por hembra al año con un promedio de 4 partos año y 5 gazapos por parto

El crecimiento bajo este sistema es lento, alcanzando pesos vivos de 2500 a 2800 gramos en un tiempo entre los 180 y 200 días de edad (Huertas, et al. 2014).

El segundo sistema (tecnificado) se realiza con una visión más empresarial, tomando como base que países como Francia, Argentina, Italia, España, y Estados Unidos donde esta explotación ha logrado grandes avances de desarrollo tanto en la comercialización y transformación de la carne como la de su piel, exportada para la elaboración de miles de accesorios, el rendimiento en canal que se obtiene es del 50% en promedio al sacrificio (Garzón, et al. 2014).

Para este proceso se necesita de una mayor inversión tanto en galpones, jaulas, y en animales con un alto potencial genético y una alimentación balanceada compuesta por alimentos concentrados comerciales pele tizados.

## **5.6 Importancia económica.**

La explotación del conejo doméstico en Colombia se nota que cuenta con un capital apreciable y se tiene la impresión de que sea uno de los renglones que podría influir notablemente en la economía del país, si se estudian, analizan y resuelven una serie de factores que afronta la cunicultura (Orrego, et al. 2010).

La importancia económica de esta producción:

Incremento en la producción y productividad para abastecer el consumo de carne de la población rural y urbana y asegurar excedentes de otras carnes para la exportación, aumento del nivel de empleo en ingresos rurales, mejoramiento de los niveles de vida de las clases campesinas, mejor utilización y conservación de los recursos naturales, sustitución de importaciones de productos del conejo que pueden ser productos internamente (pieles, carne y pelo) y control de precios de los insumos (Orrego, et al. 2010).

Además la expansión de trabajo de profesionales, técnicos y obreros especializados, puesto que la explotación con prácticas modernas y de mayor rendimiento, necesita mayor número de personal preparado y con experiencia.

Es importante mencionar que uno de los problemas que afronta el cunicultor colombiano, es el desconocimiento de las técnicas de mercadeo y

comercialización de los productos del conejo, especialmente en lo que respecta a la carne; esto ocasiona deficiente oferta y demanda, fluctuaciones en los precios y canales de venta, determinando grandes pérdidas a los cunicultores (Orrego, et al. 2010).

Los problemas de oferta y demanda de la carne por ejemplo se deben a que no existe una programación de la producción de acuerdo con demanda y eficiencia de los animales y la falta de un análisis de mercados, tanto a nivel regional como nacional. También la ausencia de programas de promoción para el consumo de la carne y la utilización de otros productos del conejo como vestuario y artesanías.

Otro de los problemas que afectan la rama cunícola es el elevado precio que registran en forma periódica los alimentos concentrados, los implementos y equipos; las técnicas inadecuadas de manejo, mal diseño en las construcciones de galpones y fabricación de jaulas, fallas en las medidas sanitarias, crédito insuficiente o dispendioso, carencia de programas institucionales de consumo (promoción), ausencia de interés gremial y aumento permanente en los costos de producción (Orrego, et al. 2010).

## **5.7 Conejo Nueva Zelanda.**

Son conejos blancos son una raza de conejo, que a pesar del nombre, son estadounidenses de origen. En 1916, fue criado la primera camada de conejos blancos de Nueva Zelanda con un plan para producir un conejo que sería excelente para la carne y la piel del comercio (Guzmán, 2013).

### **5.7.1 Fisiología.**

Nueva Zelanda, fueron criados por su carne y piel, pero su tipo de cuerpo ayuda a contribuir a que se conviertan en la raza favorita de conejo doméstico. Son blancos sus cuerpos son bien redondeados y musculares; rostros delgados de mejillas redondas; largas patas traseras grandes y pies pequeños frente. A diferencia de la gruesa piel de sus cuerpos, sus orejas tienen pelo más corto que

permite que el delicado color rosa pálido de su piel sea visible (Beltrán, et al. 2014).

Las características más notables de la nueva Zelanda son:

Ojos brillantes, que van a la sombra de color rosa pálido a rojo rubí brillante, cabeza ancha, ligera papada en las hembras, tamaño mediano. El animal adulto pesa de 4,0 a 5,0 Kg. Existen otras variedades en color negro y leonado (Pérez, 2012).

### **5.7.2 Reproducción.**

Una coneja es fértil durante todo el año. El período de gestación es de alrededor de 28 a 31 días. La coneja tirará la piel de su papada y, junto con paja u otros materiales proporcionados, se creará un nido. Las Crías (Gazapos) nacen sin pelo y con los ojos cerrados, la piel comienza a crecer a partir del día 5 o 6 y después de 10 a 12 días los ojos se le abrirán. Los gazapos a la edad de tres semanas empezaran a dejar de depender de la leche, mientras que los gazapos empiezan a comer heno y pellets. El número de crías por camada es de seis, pero puede variar de dos a doce crías. Una hembra puede quedar embarazada poco después del nacimiento de sus crías (Norhelia, 2015).

Esta raza reúne las condiciones ideales para un producto de carne que son:

- Mediana longitud del cuerpo.
- Muslos bien redondeados.
- Lomos y costillas bien cubiertas de carne.
- Espalda y tres posterior bastante anchos y sólidos que dan lugar a un buen asentamiento cárnico y una eficiente capacidad reproductiva.
- Peso del animal, consistencia y calidad de la carne.
- Piel gruesa pero flexible.
- Pelo denso y suave al tacto.
- Hembras bastante prolíficas y buenas productoras de leche.

- Animales bastantes convertidores de alimento en carne.
- Animales de excelente adaptación a todas las condiciones climáticas.

Algunas características especiales de la raza son:

- Cabeza maciza en todas sus partes, con la cara ligeramente convexa (acarerada) así como las mejillas, su tamaño es armonioso con el cuerpo, aunque a veces ser mayores en el macho; la hembra tiene una ligera papada. Como defectos de la cabeza están: ser larga, estrecha, curvatura extremada entre el hocico y los ojos y ser puntiaguda, lo mismo que sus orejas.
- Los huesos de las extremidades deben ser largos, de tamaño mediano; las articulaciones en general, bien desarrolladas y proporcionadas a la talla del mismo, las uñas deben ser blancas o de color rosado.

En cuanto al peso del conejo seria:

- El peso ideal del macho adulto: de 4.0 a 4.5 kg
- El peso ideal de la hembra adulta: de 4.5 a 5 kg

Como defectos, además de los mencionados en relación con la cabeza están:

- Huesos de las extremidades muy pequeñas o delgadas y el color de las uñas distintos al blanco rosado
- Hombros estrechos, cuerpo muy alargado y estrecho o también extremadamente corto.
- Piel floja, con exceso de grasa en los muslos.
- Pelo encrespado recordando al vellón de otros colores o manchas distintas al blanco.

Los puntos fuertes de esta raza son su rapidez de crecimiento y eficiencia alimenticia, seguidos por una buena prolificidad y resistencia a las condiciones climáticas adversas.

## **5.8. Alimentación del conejo**

El conejo es un animal esencialmente herbívoro, sin embargo, dentro del ámbito de la cunicultura intensiva e industrial cabe señalarse que la dieta debe sustentarse en alimento balanceado e industrializado. Respecto a los alimentos naturales que se proporcionan al conejo, se pueden dividir en dos tipos:

Los alimentos voluminosos que incluyen los forrajes frescos o henificados; y los concentrados, que se constituyen por granos energéticos (maíz, avena, trigo, cebada, entre otros) o proteicos, como soya, cacahuete, frijol.

Uno de los elementos más importantes en la alimentación de los conejos es la fibra, pues de ella depende la estimulación del tracto gastrointestinal y el peristaltismo del mismo, por lo que necesitan ingerir grandes partículas. Además la fibra facilita el desgaste adecuado de los dientes, estimula la cecotrofia y previene la obesidad. Los niveles altos de este nutriente en la dieta son indispensables para mantener el correcto balance de la flora bacteriana en el ciego, ya que si el nivel de fibra no es el adecuado se ve modificado el pH, y por consiguiente se elevan las poblaciones de *Clostridia* y de *Escherichia coli*, lo que puede ocasionar problemas de salud graves (Cruz, 2009).

### **5.8.1. Necesidades nutritivas básicas**

#### **5.8.1.1. Agua**

Puede presentarse en dos formas respecto a la forma en que se adquiere por parte del animal: la primera es la que forma parte de los alimentos, se aprovecha al máximo por el organismo y resulta insuficiente cuando el alimento es a base de piensos compuestos, y la segunda es el agua líquida corriente, de la cual su suministro constante para el animal es vital.

El agua posee infinitas cualidades para todo organismo vivo, pues es considerado el disolvente universal, es vehículo de transporte, de entrada y eliminación, además de ser un buen regulador térmico. Un aspecto importante a tomar en cuenta al momento de la adquisición de pienso, es no adquirir alimento a precio de

agua. A más humedad en el pienso, menos valor nutritivo y más predisposición a enmohecerse (Roca, 1998).

#### **5.8.1.2. Hidratos de carbono.**

Considerados como la más importante fuente de energía, poseen un cierto papel de reserva energética en el organismo. Con ayuda de las enzimas los conejos son capaces de descomponer los hidratos de carbono durante la digestión, y los productos resultantes se almacenan en el cuerpo o se queman durante el metabolismo, produciendo energía y productos residuales (agua y anhídrido carbónico) (Cruz, 2009). Los principales son:

- a) Polisacáridos vegetales: almidón, celulosa, hemicelulosa, lignina, pectinas.
- b) Polisacáridos animales: glucógeno.
- c) Oligosacáridos: lactosa, sacarosa.
- d) Monosacáridos: glucosa, galactosa, fructosa, glicerina.

La necesidad de carbohidratos para los conejos es con base en su nivel energético. Los conejos con demandas altas de energía, como enfermos, animales de pelo largo, madres y gazapos pueden requerir más carbohidratos en la dieta. En el caso de los conejos de talla pequeña, poseen un metabolismo más rápido que los conejos más grandes, por lo tanto requieren más energía (Cruz, 2009).

#### **5.8.1.3. Fibra.**

La fibra engloba a todas aquellas sustancias vegetales que el aparato digestivo no puede digerir y por tanto absorber por sí mismo. Generalmente son nutrientes de tipo carbohidrato, aunque carecen de valor calórico, ya que al no poder absorberlos no se pueden metabolizar para la obtención de energía.

La fibra se divide en dos tipos: fibra insoluble (como la celulosa, lignina, y algunas hemicelulosa, abundantes en los cereales) y la fibra soluble (como las gomas y

pectinas contenidas sobre todo en legumbres, verduras y frutas). *E.L.N. (Extracto Libre de Nitrógeno)* Son sustancias que producen calor y energía de movimiento.

Este grupo está compuesto por azúcares, en particular glucosa, almidón o fécula, así como vitaminas. (Cruz, 2009).

#### **5.8.1.4. Proteínas.**

Estructuras compuestas por elementos simples entrelazados los unos con los otros, que se conocen como aminoácidos. Estos compuestos desempeñan un papel fundamental en todos los seres vivos. Las proteínas son las biomoléculas más versátiles y diversas, realizan grandes cantidades de funciones, entre ellas destacan: (Cruz, 2009).

- a) Estructural (colágeno y queratina).
- b) Reguladora (insulina y hormona del crecimiento).
- c) De transporte (hemoglobina).
- d) De defensiva (anticuerpos).
- e) Enzimática (actina y lisina).

Las proteínas son esenciales en la dieta, pues de ellas dependen la mayoría de las funciones de cada órgano para que éstos tengan un funcionamiento adecuado (Cruz, 2009).

#### **5.8.1.5. Grasas.**

Las grasas, también llamadas lípidos, en conjunto con los carbohidratos representan la mayor fuente de energía para el organismo y son una buena fuente de reserva de energía. Las grasas son sustancias insolubles en agua, son excelentes aislantes y separadores. Las grasas están formadas por ácidos grasos. (Cruz, 2009).

### **a) Funciones de los lípidos:**

- Energética*: constituyen una verdadera reserva de energía.
- Plástica*: forman parte de todas las membranas celulares y de la vaina de mielina de los nervios, es decir que se encuentra en todos los órganos y tejidos.
- Aislante*: actúan como excelente separador dada su polaridad.
- Transporte*: ayudan al transporte de proteínas liposolubles.
- Disolvente*: ayudan en la disolución de algunas vitaminas.

### **b) Los lípidos principales son los siguientes:**

- Saponificables*: ácidos grasos, acilglicéridos y fosfoglicéridos.
- Insaponificables*: esteroides, terpenos y prostaglandinas (Cruz, 2009).

#### **5.8.1.6. Minerales.**

Los minerales son elementos químicos simples, su presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Juegan un papel importante en la alimentación. Más de veinte minerales son necesarios para controlar el metabolismo, o bien para conservar las funciones de los diversos tejidos. Se les encuentra en numerosos productos y de igual manera se pueden proporcionar en forma directa de sales minerales a fin de complementar la dieta.

Las funciones que cumplen los minerales son estructurales: estructuración de huesos y dientes donde encontramos calcio, fósforo y magnesio; y homeostáticas: control de pH, presión osmótica, equilibrio ácido-base donde interviene el sodio, potasio y cloro; tono muscular e impulso nervioso donde intervienen calcio, magnesio, sodio y potasio; actividad enzimática, hormonal, transporte de oxígeno, donde encontramos hierro, yodo, zinc, cobre, manganeso y selenio (Roca, 1998).

### **5.8.1.7. Vitaminas.**

Son sustancias esenciales para el organismo, se encuentran presentes en pequeñas cantidades en los alimentos y sus efectos son trascendentales, como se evidencia frente a una carencia, o de lo contrario también en un exceso. Las vitaminas se agrupan en dos series según su solubilidad en agua o grasas:

(Roca, 1998).

#### **a) Liposolubles**

- Vitamina A o retinol (antixeroftálmica).
- Vitamina D3 o cola calciferol (antirraquítica).
- Vitamina E o tocoferol (anti esterilidad).
- Vitamina K o menadiona (antihemorrágica).

#### **b) Hidrosolubles.**

- Vitamina B1 o tiamina (antineurítica).
- Vitamina B2 o riboflavina o lactoflavina.
- Vitamina B3 o ácido patogénico.
- Vitamina B6 o piridoxina o adermina.
- Vitamina B12 o cianocobalamina.
- Vitamina PP o niacina (ácido nicotínico).
- Vitamina H o biotina.
- Vitamina C o ácido ascórbico.
- Vitamina N o ácido fólico.
- Colina o bilineurina.

#### **5.8.1.8. Aditivos.**

No son propiamente alimentos ni nutrientes, son sustancias que influyen favorablemente en él, ya que tienen varios efectos. Se les puede clasificar así:

(Cruz., 2009).

##### **a) Comunes**

Estos aditivos no poseen toxicidad ni acción residual en el producto. Dentro de éstos encontramos antioxidantes, pigmentos, colorantes, conservadores, aglomerantes, anti aglomerantes, saborizantes, aromatizantes y emulsionantes.

(Cruz., 2009).

##### **b) Especiales**

Modifican, mejoran o incrementan las producciones. Algunos pueden actuar sobre la digestión y algunos otros sobre el metabolismo, en esta clasificación encontramos acidificantes, isoácidos, antimetabogénicos, pro bióticos, enzimas, sustancias antitiroideas, anabolizantes, hormonas del crecimiento o somatropinas y B-agonistas. (Cruz., 2009).

##### **c) Prescritos.**

Poseen un uso terapéutico incorporado bajo control veterinario, y podemos encontrar antibióticos y coccidiostáticos. Calidad del alimento balanceado para conejos La cría de conejos en un sistema intensivo requiere de un sistema de alimentación adecuado, esto buscando que el alimento posea la calidad que requieren estos animales para su buen desempeño en cada etapa de producción a través de un correcto equilibrio entre energía, proteínas, fibra, y en general en calidad de materias primas (Cruz., 2009).

Un alimento balanceado de calidad proveerá de lo necesario al animal, lo que le permita crecer, desarrollarse y reproducirse adecuadamente. Para constatar la calidad nutrimental del alimento se requiere hacer un análisis bromatológico del mismo periódicamente, con el fin de que se acierte en que posee los rangos

adecuados en cuanto a los diferentes nutrientes necesarios en la alimentación de los conejos (Cruz, 2009).

En casos de que se puedan presentar problemas de origen nutrimental, estos pueden ser a consecuencia ya sea de una deficiencia, ausencia o en todo caso un exceso de algún ingrediente en particular, o bien que haya una carente calidad de los ingredientes utilizados.

Algunos de los trastornos que se pueden ocasionar a causa de estas carencias o defectos en el alimento pueden tener consecuencias menos graves, como son: pérdida de peso, bajo índice de conversión, susceptibilidad a presentar trastornos gastrointestinales (diarreas, modificación de pH del ciego, entre otras), problemas reproductivos (disminución de la actividad reproductiva, baja fertilidad) y enfermedades en general que afectan el correcto desarrollo de los animales (distrofias).

#### **5.9. Procesos industriales de la producción de la carne de conejo y sus principales características.**

En numerosas investigaciones se ha demostrado que el desarrollo de los pueblos está en relación directa a su disponibilidad nutritiva de alimentos de alto valor biológico, entre los que se destaca la carne, cuya riqueza proteínica ha jugado un papel muy importante en la evolución del intelecto, capacidad creativa y salud general del individuo (Gonzales, 2014).

No obstante, el exceso de consumo paralelo de grasas de animales ha planteado graves problemas a la medicina actual. En este contexto, la carne de conejo tiene su real importancia, ya que su alto valor proteico y su bajo nivel graso, en comparación con otros tipos de carnes, disminuye estos riesgos (Gonzales, 2014).

Por otra parte, el crecimiento demográfico, paralelo a la necesidad de un mejor nivel de vida, exige aumento de las producciones agropecuarias y que estas lleguen al consumidor en perfectas condiciones higiénico sanitarias, para garantizar su correcta utilización. A tal respecto, la carne de conejo debe ser parte,

en el eslabón de la cadena producción-consumo, de esas condiciones higiénicas-sanitarias.

El primer eslabón viene representado por las propias explotaciones canículas, cuyo objeto debe ser el de proporcionar una carne de buena calidad procedente de un animal excelente, es decir, de un animal bien conformado y carente de procesos patológicos (Gonzales, 2014).

#### **5.9.1. La carne de conejo.**

Se ha mencionado con frecuencia, que el conejo como animal útil al hombre, rinde diversos productos, pero unas de las funciones primordiales de esta especie es la de proporcionar carne debido a la necesidad que existe hoy en día en todo el mundo de proteínas, sobre todo de origen animal (Garzón, et al. 2014).

El consumo de carne de conejo, aunque parezca extraño, tiene en el país una gran tradición y por tal motivo siempre ha existido la costumbre campesina por explotarlos, así sea rústicamente

En los últimos 20 años, la cunicultura ha experimentado un cierto desarrollo y su producto, la carne, ha comenzado a parecer en supermercados, hoteles, restaurantes y hasta en sitios distribuidores de otras carnes (Castro, et al. 2014).

Algunos estudios serios realizados sobre la carne de conejo en los últimos años, han establecido una serie de ventajas considerable, que han motivado el que este producto comience a imponerse en el mercado de muchas parte de mundo (Francia, Italia, España), tendencia que también se ha notado en país (Gonzales, 2014).

#### **5.9.2. Alimentación.**

Se evidencia y valora un mayor rendimiento en los animales alimentados con un concentrado comercial o con una dieta balanceada racionalmente. Esto se debe precisamente a que la alta calidad de esto no necesita un gran desarrollo del tubo

gastrointestinal. En cambio, raciones de gran volumen de forrajes y de henos favorecen el agrandamiento de intestino, lo que a igualdad de peso vivo, supone para los animales así alimentados un menor rendimiento en canal.

Al respecto, hay datos que aseguran que, a partir de raciones con el 12-13% de fibra cruda, cada 1% más de la misma disminuye en un 0.25% la cifra de rendimiento normal de la canal (Gonzales, 2014).

#### **5.10. Botón de oro *Tithonia diversifolia*.**

El botón de Oro *Tithonia diversifolia* es una planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas, su altura oscila entre 1.5 a 4.0 m, posee hojas con bordes aserrados y pedúnculos que pueden variar de 5 a 20 cm de largo. Su inflorescencia se presenta en capítulos y es de color amarillo (INTA, 2014).

Es una especie con buena capacidad de producción de biomasa y rápida recuperación después del corte, dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo. Ríos (1998), reporta una producción potencial de forraje de 31.46 toneladas/ha en densidades de siembra de 0.75m x 0.75 m y una producción potencial de 21.16 toneladas/ha en densidades de 1 m x 0.75 m, sin diferencias significativas entre estas distancias. No obstante, menciona que es posible obtener mayor rendimiento por unidad de área en la densidad de 0.5 m x 0.75 m, aunque se podrían correr los riesgos fitosanitarios inherentes a esta forma de cultivo. En cuanto a la recuperación del cultivo después del corte, Ríos (1998) encontró que utilizando densidades de siembra de 0.75 m x 0.75 m, las plantas lograban un incremento de 6.2 cm en cortes cada 21 días, 19 cm en cortes cada 35 días, 44 cm en cortes cada 49 días y 180 cm en cortes cada 110 días (Torrico, et al. 2011)

Se encontraron reportes de contenidos de proteína en sus hojas que oscilan entre 14.84-28.75% en base seca dependiendo de su estado vegetativo, altos niveles de fósforo (0.32-0.39% en base seca) y Ca (1.65%-2.25%), con un porcentaje de degradabilidad de la materia seca del 90% a las 48 horas, contenidos de extracto

etéreo entre 1.4 y 2.43% de la materia seca, contenidos de FDN entre 35.3 y 41%, contenidos de fenoles entre 0 y 1.23 % y de taninos entre 0 y 0.01. En su presentación en harina se encontró una Digestibilidad *in vitro* de la materia seca del 63.3% y un 65.9% para la digestibilidad *in vitro* del nitrógeno (Ospina, 2011).

### 5.11. Necesidades nutricionales del conejo.

Tabla 1. Necesidades nutricionales del conejo.

Componentes	%	Jóvenes De 4-12 Semanas
Proteína cruda		15.000
Aminoácidos		0.500
Sulfurados		0.500
Lisina		0.600
Arginina		0.900
Treonina		0.550
Triptófano		0.180
Histidina		0.350
Doleucina		0.600
Telilalanina+tirisina		1.200
Valina		0.700
Leucina		1.050
FIBRA CRUDA		14.000
Fibra no digerible		12.000
<b>ENERGÍA</b>		
Digerible	Kcal./ lg	2.500
Metabolizable	Kcal./ lg	2.400
Grasa		3.000
<b>MINERALES</b>		
Calcio		0.500
Fosforo		0.300
Potasio		0.800
Sodio		0.400
Cloro	%	0.400
Magnesio	%	0.030
Azufre	%	0.040
Cobalto	ppm	1.000
Cobre	ppm	50.000
Zinc	ppm	50.000

Hierro	ppm	50.000
manganeso	ppm	8.500
yodo	ppm	0.200
VITAMINAS		
A V.I./100	kg.	6000
Caroteno	ppm	0.830
D V.I./100	kg.	900.000
E	ppm	50.000
K	ppm	0.000
C	ppm	0.000
V1	ppm	2.000
B2	ppm	6.000
B6	ppm	40.000
B12	ppm	0.010
Ácido fólicoppm		1.000
Ácido pantoténicppm		20.000
T.D.N.	ppm	65.000

Fuente: Varios Autores. Diseño Gabriela Romero 2011.

## 5.12. Rentabilidad de la explotación.

El beneficio o rentabilidad dependerá de la productividad de la explotación, de los precios alcanzados por los productos obtenidos carne, piel, pelo, abono, patas, colas y por otros servicios e ingresos (Orrego, et al. 2010).

Los cunicultores activos o en potencia se deben cerciorarse de que sus productos siempre tendrán salida comercial satisfactoria. Es difícil realizar una lista efectiva de todos los factores que se debe tener en cuenta un productor de conejos, para el éxito de su negocio. Conociendo la cantidad de problemas que se afrontan y se debe resolver, es posible tener una idea muy concreta sobre la compleja situación que es preciso analizar.

Uno de los más importante factores a tener en cuenta en el negocio canícula es el costo de producción; solo calculando los costos, puede un productor saber cuánta es su ganancia al realizar la venta de sus productos. Es difícil producir datos de costos que sean válidos para todos los cunicultores, porque el precio de los insumos, especialmente del alimento, materiales para construcción, de jaulas, etc., varían mucho según la región donde esté ubicada la explotación o se piense

iniciar una nueva; además los precios cambian mes a mes en algunos casos (Orrego, et al. 2010).

Por otra parte, para hacer cualquier estimativo de costos, también es necesario asumir varios datos de rendimiento por parte del animal, ya que estos son variables según la raza, condiciones climáticas y tipos de alimentación principalmente.

#### **5.12.1. Bases teóricas:**

- **Estudio de mercado.**

Según Baca Urbina Gabriel, el estudio de mercado es el área en que concluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. También Naresh Malhotra, clasifica al estudio de mercado como un tipo de investigación descriptiva según las características o funciones del mercado, así como lo son también: los estudios de participación, los estudios de análisis de ventas, los estudios de imagen, entre otros. (Thompson Iván. Investigación de Mercado. 2003)

Por otro lado, cabe señalar que los términos estudio de mercado y *estudio de marketing* suelen ser utilizados de forma indistinta, como lo plantea el autor Geoffrey Randall. Sin embargo, en algunos libros se intenta distinguirlos por separado; según esta teoría, los estudios de mercado estudian propiamente los mercados y son un tipo de estudio de marketing, así como lo son los estudios de publicidad, de consumo, etc.

Un estudio de mercado es una actividad de mercadotecnia que tiene la finalidad de ayudarlo a tomar decisiones en situaciones de mercado específicas. Por ejemplo, para elaborar un pronóstico de ventas, el mercadólogo necesita conocer el tamaño actual del mercado meta, y para ello, necesita realizar un estudio de mercado que le permita obtener ese importante dato (Torres, 2015).

- **Estudio técnico.**

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita (Rosales, 2005).

Según Baca (2003), El estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. (BACA URBINA GABRIEL, "Evaluación de Proyectos", Tercera Edición, Editorial MCGRAW-HILL, impreso en Colombia).

Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto. En el análisis de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes. (Sapag, 2008).

- **Estudio financiero.**

Permite proyectar a la empresa conociendo sus antecedentes, sus Estados Financieros, Su capacidad de generar fondos, y en base a estas variables, proyectarla en el futuro. Es importante destacar que esta parte de simular, proyectar, es manejar un escenario optimista de la empresa. No es posible conocer el futuro; pero si delinear opciones (Erazo, et al. 2012).

## **6. METODOLOGÍA.**

### **6.1. Enfoque de la investigación.**

Esta investigación es de tipo experimental, pues se utilizara un diseño de bloques al azar de la población a tratar, cuantificando los datos, utilizando como herramienta de evaluación la estadística descriptiva y el análisis de varianza, empleando instrumentos de recolección de información y medición de variables brindando así confiabilidad de los resultados.

En cuanto al tipo de investigación está fundamentado y soportado sobre la línea de investigación de biotecnología agroindustrial y desarrollo de nuevos productos establecidos por la Universidad Popular del Cesar para el programa de ingeniería agroindustrial.

### **6.2. Diseño experimental.**

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones, se utilizaron dos (2) conejos por repetición, es decir seis (6) animales por tratamiento para un total de 24 unidades experimentales.

Se manejaran en el experimento los siguientes tratamientos:

T<sub>0</sub>: 120 g concentrado comercial balanceado + forraje (Testigo).

T<sub>1</sub>: 80 g concentrado comercial balanceado + 15 g de botón de oro + forraje.

T<sub>2</sub>: 60 g concentrado comercial balanceado + 30 g botón de oro + forraje.

T<sub>3</sub>: 40 g Concentrado comercial balanceado + 40 g Botón de oro + forraje.

### **6.3. Población.**

La población de estudio fue 24 conejos en etapa de levante, ubicados en la zona norte del municipio de Valledupar, a los cuales se le aplicaron los tratamientos durante un periodo de 56 días.

#### **6.4. Ubicación.**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja Riveras del Guatapurí, ubicada a 1 kilómetro del Centro Recreacional la Pedregosa vía al Rincón en el Municipio de Valledupar, a una altitud de 168 msnm, de clima cálido y una temperatura promedio de 23,7°C y una humedad relativa de 50%. Las coordenadas geográficas son: longitud oeste: 63° 12' y latitud norte: 09° 07'. El paisaje corresponde a una formación de pie de monte.

Cabe destacar que para llevar a cabo una baja de temperatura es necesario construir las instalaciones debajo de árboles y encerradas en mallas.

#### **6.5. Periodo de investigación.**

Los animales se llevaron a un periodo de adaptación que duro siete días, en el cual se le suministraron pequeñas cantidades de harina de botón de oro en el concentrado comercial, los gazapos se acostumbraron a la fase de adaptación.

Transcurrido la fase de adaptación se evaluó la fase experimental que comprende un periodo de 56 días.

#### **6.6. Materiales y métodos.**

El manejo utilizado en la granja con respecto a la producción cunícula es intensivo, ya que se utilizan tres formas de alimento balanceado comercial incluyendo concentrado, pasto y botón de oro y se llevan los registros de crecimiento de los conejos. El número de animales son 24 machos destetados (gazapos y de crecimiento-engorde). Con peso promedio de 900g – 1000g, durante 56 días en jaulas de crianza de 1,0 x 1,50 x 0,60 metro, hasta alcanzar un peso de 2.5 a 3,5 kg. Aproximadamente.

### **6.6.1. Materiales y equipos empleados en la investigación.**

<b>Materiales:</b>	<b>Cantidad</b>
Conejos Neo Zelandés	32
Jaulas metálicas (90 x 45 x 45cm, largo ancho y alto).	16
Bebedores automáticos tipo chupón	16
Comederos automáticos	16
Balanza de precisión (g).	1
Bomba de mochila capacidad (20 l)	1
Escoba	1
Carretilla	1
Baldes plásticos	3
Botiquín de primeros auxilios	1
Libreta de registros	1
Desinfectante	1
Panacur (100 cc)	1
Vitamina (sobre)	1
Sulfavit (20g)	1
Balanceado peletizado comercial (kg)	36
Forraje (morera, carca, botón de oro)	8

<b>Equipos:</b>	<b>Cantidad</b>
Cámara fotográfica	1
Computador	1

### **6.6.2. Procedimiento.**

Las actividades que se llevaron a cabo se realizaron por etapas.

### **6.6.3. Etapa 1.**

#### **6.6.3.1. Adquisición de la materia prima.**

El forraje botón de oro se cortó a los 45 días de sembrado, posteriormente se hizo el troceado o picado dejándolo al sol aproximadamente durante 8 días, luego se

utilizó un molino de martillo para lograr partículas de botón de oro *Tithonia diversifolia* menores a 1mm y 1.5mm, evitando que sean muy polvorientas. Posteriormente después de realizado todo este proceso, se adiciono una pre – mezcla (0.93% de lisina, 0.29 % de metionina, 24% de calcio y 12% de fosforo.) para así lograr equilibrar y balancear el alimento según los requerimientos nutricionales del conejo.

#### **6.6.3.2. Adecuación de la muestra.**

Este proceso se realizó de forma artesanal teniendo en cuenta que el forraje alcance un grado de madurez, con el fin de facilitar la obtención de la harina.

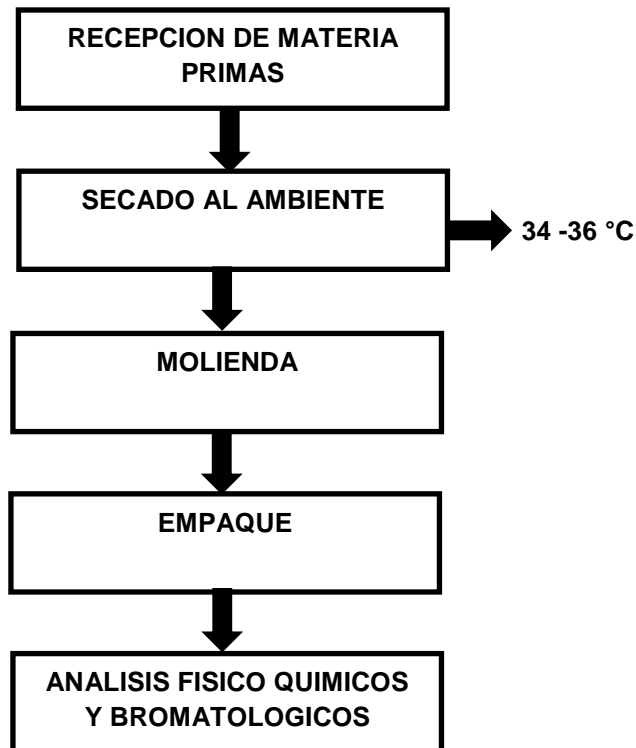
#### **6.6.3.3. Obtención de la harina de Botón de Oro.**

Este proceso comienza transportando la materia prima a la zona de secado al ambiente con el fin de eliminar humedad y evitar su deterioro.

- **Molienda:** el botón de oro pasa por el molino de martillo que es el equipo usado para obtener la reducción de tamaño requerida para lograr partículas menores entre 1 y 1.5 mm, evitando también que sean muy finas y polvorientas.
- **Empaque.** El producto terminado es empacado en bolsas plásticas resistente, el almacenamiento se realizó en forma de arrumes sobre estibas de maderas, con el fin de protegerla de la humedad, e insectos.

Se tomó una muestra de la mezcla y una del fruto de botón de oro puro, para realizar los respectivos análisis fisicoquímicos y bromatológicos.

**GRAFICA 1. Diagrama para la obtención de la harina de botón de oro.**



### **6.6.3. Etapa 2.**

#### **6.6.3.2. Caracterización de la materia prima.**

Al obtener la harina de botón de oro, se sometió análisis bromatológico en laboratorio químico certificado ubicado en la región o a nivel nacional. Las muestras fueron enviadas a un laboratorio químico para obtener resultados nutricionales de la materia prima seleccionada.

#### **6.6.3.3. Análisis Bromatológicos y Físicoquímicos.**

Interpretación de resultados de análisis bromatológico para tener línea base de elaboración de dietas de suplementos alimenticios. Los resultados obtenidos se interpretaron y así se identificó el contenido nutritivo real de la materia prima seleccionada.

### **6.6.4. Etapa 3.**

#### **6.6.4.1. Adecuación de las instalaciones.**

Esta actividad está fundamentada en la preparación de la infraestructura física de las jaulas. Posteriormente a cada una de las jaulas se le asignaron los tratamientos experimentales, los cuales fueron identificados con las numeraciones de los tratamientos respectivos.

#### **6.6.4.2. Recepción de los animales.**

Se seleccionaron animales destetados, con peso promedio de 900g a 1000g, los cuales fueron marcados con tatuadora, para iniciar el proceso biométrico de animales.

#### **6.6.4.3. Desparasitación y vacunación de los animales.**

Los animales recepcionados fueron sometidos a un proceso de desparasitación y vitaminización.

#### **6.6.4.4. Suministro de la dieta o suplementación con la harina de botón de oro.**

Este proceso inicio con la adaptación de los animales comprendida en un periodo de siete días, el suplemento se suministró en cubículos individuales en horas de la mañana y en la tarde, el consumo del alimento fue voluntario para cada uno de los tratamientos evaluados.

Se emplearon 24 Conejos, con peso promedio de 900g a 1000g, fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos diferentes, los cuales se asignaron consumir cuatro dietas diferentes, durante un periodo de 56 días; donde los animales se pesaron al inicio y al finalizar el experimento.

#### **6.6.4.5. Registros y mediciones de parámetros biométricos.**

- **El consumo diario de alimento:** El consumo del alimento fue registrado diariamente durante los cuarenta y dos días de la fase experimental. Esta variable se efectúa por medio del pesaje del alimento ofrecido por día y la diferencia rechazada.

$$\text{CAN} = \text{AS (g)} - \text{RA (g)}$$

**Donde:**

**CAN** = Consumo de alimento neto.

**AS** = Alimento suministrado.

**RA** = Residuo de alimento.

- **Ganancia de peso:** El peso corporal de los conejos fueron tomado después de la etapa de adaptación que fueron los primeros siete días, Al iniciar y al finalizar la investigación, esta variable se evaluó con el pesaje de todos los conejos presentes en sus respectivas jaulas, utilizando para este proceso un peso tipo reloj.

$$\text{GTP} = \text{P2} - \text{P1}$$

**Dónde:**

**GTP** = Ganancia de peso

**P1** = Peso anterior (g).

**P2** = Peso actual (g)

Es importante el cuidado y el manejo especial que se les pueda prestar a estos animales. Y para eso se debe tener en cuenta la abundancia de agua, pastoreo acompañado con una buena dieta e implementación de suplemento que ayuden a la ganancia de peso.

Por otro lado no puede faltar la seguridad en todas las prácticas de manejo y alimentación, en este proceso experimental se contó con un excelente manejo sanitario con el fin de evitar la presencia de enfermedades.

#### **6.6.4.6. Conversión alimenticia.**

$$\text{ICA} = \frac{\text{CA}}{\text{GP}}$$

**Dónde:**

**ICA** = Índice de conversión alimenticia.

**CA** = Consumo de alimento.

**GP** = Ganancia de peso.

#### **6.6.4.7. Rendimiento a la canal.**

Para calcular el rendimiento a la canal, se sacrificaron el 100% de los animales de cada tratamiento para lo cual se tuvieron que desechar las vísceras, cabeza, cuero, y patas porque solo se pesa lo que corresponde al cuerpo del conejo; cuyo porcentaje se lo calculo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Re} = \frac{\text{PC}}{\text{PV}} \times 100$$

**Dónde:**

**Re** = Rendimiento a la canal

**PC**= Peso a la canal.

**PV** = Peso vivo.

#### **6.7. Requerimientos para crecimiento de conejo según el Instituto Nacional de la Investigación Agronómica de Francia INRA.**

Según el Instituto Nacional de la Investigación Agronómica de Francia los requerimientos para el crecimiento de conejos son los que a continuación se relacionan:

Porcentaje de proteína 16; porcentaje de fibra detergente acida (FDA) 19; porcentaje de fibra detergente neutra (FDN) 32; Kcal de energía 2400; porcentaje de calcio 0.7; porcentaje de fósforo 0.45; porcentaje de metionina + cistina 0.6; porcentaje de lisina 0.8

## 7. RESULTADOS y DISCUSIÓN.

### 7.1. Análisis bromatológico.

Para conocer de manera general, la importancia nutricional alimentaria se envió la muestra al laboratorio médico veterinario de diagnóstico. Obteniendo como resultados la composición nutricional en porcentajes de la materia prima.

Tabla 2. Análisis bromatológico Botón de Oro.

<b>ESTADOS VEGETATIVOS</b>					
<b>COMPONENTES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Materia seca</b>	14.1	17.22	17.25	17.75	23.25
<b>Proteína cruda</b>	28.51	27.48	22	20.2	14.84
<b>Fibra cruda</b>	3.83	2.5	1.63	3.3	2.7
<b>Extracto etéreo</b>	1.93	2.27	2.39	2.26	2.43
<b>Cenizas</b>	15.66	15.05	12.72	12.7	9.42
<b>Extractono nitrogenado</b>	50	52.7	61.4	61.5	65.6
<b>NDT</b>	48	46.8	46	46.	45
<b>Metionina + cistina</b>	0.55	0.58	0.57	0.54	0.6
<b>Calcio</b>	2.3	2.14	2.47	2.4	1.96
<b>Fósforo</b>	0.38	0.35	0.36	0.36	0.32
<b>Lisina</b>	0.76	0.78	0.77	0.77	0.8

Fuente: Navarro y Rodríguez 1990.

La tabla 2, muestra el contenido nutricional del Botón de oro: porcentaje de proteína cruda, materia seca, ceniza, fosforo, magnesio, calcio, minerales, extracto nitrogenado, etc.

## 7.2. Consumo de forraje total y cada 14 días.

**Cuadro 1. Consumo de forraje total y cada 14 días (g MS), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).**

Periodo(días)	14	28	42	56	Total
<b>Tratamientos</b>					
<b>T<sub>0</sub></b>	<b>0,00<sup>c</sup></b>	<b>0,00<sup>c</sup></b>	<b>0,00<sup>c</sup></b>	<b>0,00<sup>c</sup></b>	<b>0,00<sup>c</sup></b>
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>309,29<sup>ab</sup></b>	<b>587,41<sup>a</sup></b>	<b>750,97<sup>a</sup></b>	<b>967,21<sup>a</sup></b>	<b>2614,87<sup>a</sup></b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>229,86<sup>b</sup></b>	<b>318,03<sup>b</sup></b>	<b>455,88<sup>b</sup></b>	<b>841,26<sup>a</sup></b>	<b>1750,58<sup>b</sup></b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>337,67<sup>a</sup></b>	<b>385,80<sup>b</sup></b>	<b>459,96<sup>b</sup></b>	<b>948,63<sup>a</sup></b>	<b>1994,05<sup>b</sup></b>

El mayor consumo de forraje a los 14 días lo registró el tratamiento T<sub>3</sub> (337,68 g animal-1 día-1), registrándose diferencias estadísticas con respecto al tratamiento T<sub>2</sub> (229,86 g animal-1 día-1). Sin embargo el mayor consumo (P<0,01) a los 28 y 42 días lo registró el tratamiento T<sub>1</sub> (587,41 y 750,97 g animal-1 día-1). El mayor consumo de forraje total (P<0,01) lo registró el tratamiento T<sub>1</sub> (2614,87 g animal-1 día-1, lo que representa un consumo de 46,69 g MS. animal-1 día-1). Ver Cuadro 5, y Anexo 1.

Consumos inferiores a los de: (Quintero *et al.*, 2007), quienes al evaluar tres niveles de inclusión de harina de botón de oro en la dieta (15; 30 y 45%), reportaron consumos de 85,60; 84,10 y 82,60 g animal-1 día-1. (Nieves *et al.*, 1999), quienes al evaluar dietas con 10,00; 20,00 y 30,00 % de *Trichantera gigantea* en dietas para conejos de engorde más una dieta granulada comercial (testigo), reportaron consumos de 61,80; 80,30; 75,60 y 85,10 g conejo-1 día-1. (Nieves *et al.*, 1999), que al evaluar la inclusión de follaje de morera en niveles de

0,00; 10,00; 20,00 y 30,00 % en una dieta balanceada comercial, encontraron consumos de 60,91; 55,56; 51,95 y 50,42 g conejo-1 día-1, respectivamente.

### 7.3. Consumo total de alimento y cada 14 días (g MS).

**Cuadro 2. Consumo total de alimento y cada 14 días (g MS) en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),**

Periodo(días)					
tratamientos	14	28	42	56	Total
T <sub>0</sub>	1101,56 <sup>a</sup>	1260,30 <sup>a</sup>	1243,10 <sup>a</sup>	1412,22 <sup>a</sup>	5017,26 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>	616,98 <sup>b</sup>

El mayor consumo de ración alimenticia lo registró ( $P < 0,01$ ) en cada uno de los periodos evaluados fue el tratamiento T<sub>0</sub> (Testigo). Ver Cuadro 6, y Anexo 2.

### 7.4. Ganancia total de peso y cada 14 días (g), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).

**Cuadro 3. Ganancia total de peso y cada 14 días (g), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),**

<b>Periodo(días)</b>					
<b>tratamientos</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>42</b>	<b>56</b>	<b>Total</b>
<b>T<sub>0</sub></b>	<b>412,53<sup>a</sup></b>	<b>354,63<sup>a</sup></b>	<b>368,63<sup>a</sup></b>	<b>357,75<sup>a</sup></b>	<b>1493,65<sup>a</sup></b>
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>495,88<sup>a</sup></b>	<b>338,50<sup>b</sup></b>	<b>330,00<sup>a</sup></b>	<b>342,63<sup>a</sup></b>	<b>1507,13<sup>a</sup></b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>436,00<sup>a</sup></b>	<b>350,38<sup>b</sup></b>	<b>307,00<sup>a</sup></b>	<b>331,38<sup>a</sup></b>	<b>1424,75<sup>a</sup></b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>245,15<sup>a</sup></b>	<b>277,13<sup>a</sup></b>	<b>286,38<sup>a</sup></b>	<b>318,56<sup>a</sup></b>	<b>1127,36<sup>a</sup></b>

La ganancia de peso cada 14 días y total no registró diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ). Sin embargo puede observarse que los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> reportan la mayor ganancia de peso total (1493,65 y 1507,13 g, lo que representa una ganancia animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de 26,67 y 26,91g, respectivamente). Ver Cuadro 10, y Anexo 5.

En conejos, los estudios realizados por (García *et al.*, 2002); citado por (Martín *et al.*, 2007), demostraron que es posible sustituir el 50% del concentrado comercial por harina de hoja de morera peletizado, sin diferencias significativas en la ganancia de peso vivo (22-25 g animal<sup>-1</sup>día<sup>-1</sup>). La ganancia de peso obtenida en la presente investigación superan a las de (Quintero *et al.*, 2007), quienes al evaluar tres niveles de inclusión de harina de botón de oro en la dieta (15; 30 y 45%), reportaron ganancias de 18,00, 20,30 y 19,00 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>. (Nieves *et al.*, 2010); que con el fin de estudiar la incorporación de 0, 10, 20, 30 y 40% de follaje de leucaena en una mezcla basal en forma de harina (torta de soya: 20%, harina de maíz: 30%, afrecho de trigo: 40%, melaza: 8% y minerales: 2%) para conejos durante el engorde, reportaron ganancias de 19,11; 18,89; 18,67; 18,67 y 9,89 g conejo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente. (Nieves *et al.*, 2009), quienes al evaluar la

inclusión de follaje de leucaena, naranjillo y morera en proporciones de 10,0; 20,0, y 30,0 % en dietas balanceadas granuladas para conejos concluyeron que la ganancia de peso fue superior en los animales que recibieron dietas con follaje de leucaena y morera, con respecto a naranjillo (29,50; 26,00 y 21,90 g conejo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>).

#### 7.5. Conversión alimenticia total y cada 14 días, en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).

**Cuadro 4. Conversión alimenticia total y cada 14 días, en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),**

Periodo(días)					
Tratamientos	14	28	42	56	promedio
T <sub>0</sub>	2,78 <sup>ab</sup>	3,57 <sup>a</sup>	3,41 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>	3,34 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	2,16 <sup>b</sup>	3,77 <sup>a</sup>	4,22 <sup>a</sup>	4,66 <sup>a</sup>	3,51 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub>	2,02 <sup>b</sup>	2,69 <sup>a</sup>	3,58 <sup>a</sup>	4,16 <sup>a</sup>	2,99 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	3,99 <sup>a</sup>	3,71 <sup>a</sup>	3,85 <sup>a</sup>	4,53 <sup>a</sup>	3,98 <sup>a</sup>

La conversión alimenticia a los 28; 42; 56 días y total no registró diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,05$ ). Sin embargo, se puede observar que el Tratamiento T<sub>2</sub> registró la conversión más eficiente (2,99). Ver Cuadro 11, y Anexo 6.

La valoración de la conversión alimenticia es importante, en un estudio comparativo entre la alfalfa y las hojas de morera, la tasa de conversión fue similar (3,1 g de MS por gramo ganado) entre tratamientos. Conversiones más eficientes a las señaladas por (Quintero *et al.*, 2007), quienes al evaluar tres niveles de

inclusión de harina de botón de oro en la dieta (15; 30 y 45%), reportaron conversiones de 4,80; 4,20 y 4,40. De igual manera con las reportadas por Nieves *et al.*, 2010; que con el fin de estudiar la incorporación de 0, 10, 20, 30 y 40% de follaje de leucaena en una mezcla basal en forma de harina (torta de soya: 20%, harina de maíz: 30%, afrecho de trigo: 40%, melaza: 8% y minerales: 2%) para conejos durante el engorde, reportaron conversiones de 3,06; 3,11; 3,82; 3,98 y 5,33, respectivamente.

**7.6. Peso de la canal (g) y rendimiento de la canal (%), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).**

**Cuadro 5** Peso a la canal (g) y rendimiento de la canal (%), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),

Tratamientos	Peso canal PC (g)	Rendimiento canal RC(%)
T <sub>0</sub>	1094,63 <sup>a</sup>	55,11 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	1068,00 <sup>a</sup>	54,92 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub>	1052,75 <sup>ab</sup>	55,20 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	835,88 <sup>b</sup>	49,43 <sup>b</sup>

El mayor peso ( $P<0,05$ ) y rendimiento a la canal ( $P<0,01$ ) lo registraron los tratamientos T<sub>0</sub>; T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> (1094,63 g – 55,11 %; 1068,00 g – 54,92% y 1052,75 g – 55,20 %, respectivamente). Ver Cuadro 12, Anexo 7. Discrepando con (Deshmukh et

al., 1993), quienes mencionan rendimientos de 48,90 y 50,90% en conejos con un peso vivo de 2,00 – 2,50 kg.

## 8. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Tabla 3. Costos de Producción.

<b>COSTO DE PRODUCCION</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. TOTAL</b>
Concentrado x40kg	2	\$ 46,000	\$ 92,000
Botón de oro/Kg	45	\$ 600	\$ 27,000
<b>OTROS COSTOS</b>			
Sacos.	3	\$ 300	\$ 900
Pinzas para marcar.	1	\$134,900	\$134,900
Desparasitantes/600ml	1	\$ 12,700	\$ 12,700
Vitaminas/250ml	1	\$ 15,000	\$ 15,000
Agua (días)	42	\$ 0,508	\$ 21,336
Mano de Obra (operario).	42	\$ 21,478	\$ 902,076
<b>Total</b>			<b>1.086.912</b>

Los autores, 2015.

Tabla 4. Costos por tratamientos.

<b>COSTOS POR TRATAMIENTO.</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>TOTAL</b>
T0: 120 g Concentrado balanceado + pastoreo	<b>\$ 30,100</b>
T1: 105 g Concentrado balanceado + 15 g botón de oro + pastoreo.	<b>\$ 26,346</b>
T2: 90 g Concentrado balanceado + 30 g botón de oro + pastoreo.	<b>\$ 25,384</b>
T3: 80 g Concentrado balanceado + 40 g botón de oro + pastoreo.	<b>\$ 24,922</b>

Los autores, 2015.

La *Tabla 4*, muestra el costo por tratamiento durante la etapa experimental. Podemos notar que el tratamiento T<sub>0</sub> es el de mayor costo seguido de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, y T<sub>3</sub> en sus respectivos órdenes.

*Tabla 5. Costos – Beneficio.*

*Los autores, 2015.*

<b>COSTO – BENEFICIO</b>				
	<b>T<sub>0</sub>.</b>	<b>T<sub>1</sub>.</b>	<b>T<sub>2</sub>.</b>	<b>T<sub>3</sub>.</b>
Peso Final/ Conejo (Kg)	3,23	3,52	2,75	2,62
Precio en Canal/Conejo (Kg)	\$38,200	\$38,200	\$38,200	\$38,200
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>\$123,386</b>	<b>\$134,464</b>	<b>\$105,050</b>	<b>\$100,084</b>
CONSUMO DE ALIMENTO/CONEJO (Kg)	2,24	2,560	1,75	1,66
PRECIO/Kg DE ALIMENTO (\$)	\$1,150	\$1,700	\$1,700	\$1,700
COSTO PARCIAL POR ALIMENTO (\$)	\$2,576	\$4,352	\$2,975	\$2,822
<b>COSTO DE PRODUCCION (\$)</b>	<b>\$30,100</b>	<b>\$26,346</b>	<b>\$25,384</b>	<b>\$24,922</b>

La *Tabla 5*. Muestra la relación costos – beneficios. Podemos denotar el costo para cada uno de los tratamientos. Los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> tienen menor costo económico comparado con los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub>. El tratamiento T<sub>1</sub> ( 80 g de concentrado comercial balanceado + 15 g de botón de oro + forraje) presenta mayor rentabilidad económica(\$134,464) que T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> (\$123,386; \$105,050 y \$100,084 respectivamente). Por lo anterior se afirma que el tratamiento T<sub>1</sub> presenta mayor ganancia de peso y mejor rentabilidad económica en comparación con los otros tratamientos.

## CONCLUSIONES.

Al cumplir las etapas experimentales de manera exitosa, podemos concluir que la presente investigación, cumplió con el objetivo primordial de Evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus* alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia* en el municipio de Valledupar. Mostrando resultados benéficos y ventajas significativas en cuanto a aumento de peso en el tiempo estipulado de la investigación.

Según la tabla 2. Se puede observar el alto contenido de proteína que tiene el botón de oro, el cual varía según el estado de desarrollo de la planta. Igualmente la planta es rica en materia seca cuyo valor aumenta a medida que la planta avanza en edad. También es digno de resaltar el contenido de ceniza (Minerales), extracto nitrogenado y otros componentes que la hacen importante para la elaboración suplemento alimenticio en animales especialmente en conejos nueva Zelanda en etapa de levante.

Según los datos obtenidos en la presente investigación se puede concluir que el tratamiento T<sub>1</sub> (80 g de concentrado comercial balanceado + 15 g de botón de oro + forraje) es el de mejor comportamiento por su mayor ingreso bruto, mayor ganancia de peso de las canales y en general mejor rentabilidad que los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>2</sub>, y T<sub>3</sub>

La cunicultura cumple funciones estrictas para la cría sana donde cada componente o desperdicio tiene uso al interior de la misma y los sobrantes se les dará un manejo adecuado, por lo que se puede decir que esta alternativa de cría produce alto rendimiento económico a quienes deseen invertir en este negocio, además protege la biodiversidad y no deteriora el medio ambiente concluyendo con este que el montaje de una empresa canícula hace parte de las necesidades del mundo moderno.

Se determinó que los tratamientos  $T_0$  y  $T_1$  tienen mejor rentabilidad económica comparada con los tratamientos  $T_2$  y  $T_3$  que presenta cifras negativas. El tratamiento  $T_0$  es rentable comparado con  $T_2$  y  $T_3$ .

### **RECOMENDACIONES.**

Una vez concluido el trabajo, se presenta algunas recomendaciones para que sean tenidas en cuenta por los inversionistas, investigadores y por todas aquellas personas interesadas en este tipo de negocio.

- Instalar bebederos, para tener permanencia de agua a los gazapos y tratada de manera que no provoquen problemas intestinales.
- El suministro del botón oro debe ser en forma de harina para aprovechar los nutrientes presentes en el forraje.
- Materiales extraños al suplemento empobrecen la calidad nutricional del producto, se recomienda la revisión de la materia prima antes de ser procesada para detectar la presencia de material extraño.
- Realizar la experimentación en diferentes temporadas, lluvia y sequía.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, P; Strong, M. (2012). Catalogue of seed plants of the West Indies. Smithsonian Contr. Bot. 98. (L West Indies).
- Arrieta; E. (2015). Sistema de producción animal (cunícula). Universidad nacional abierta y a distancia. UNAD.
- Baca, Gabriel (2003). Evaluación de proyectos. Tercera edición. Editorial Mac Graw Hill Colombia 1998.
- Benavides, J.(1994). Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 236 Vol. 1 y 2. 721 p.
- BIBLIOTECA BANCO DE LA REPUBLICA (Artículo de internet), <http://www.bing.com/search?FORM=UP97DF&PC=UP97&q=biblioteca+banco+de+la+republica> (Consulta 22 de abril de 2014).
- CASTAÑO Quintero, Mario. CUNICULTURA. Editorial Unisur. Bogotá D.C 1992.
- CAMPS, J. La cunicultura en el mundo. Boletín de información agraria. Bilbao. 1982.
- CHISNALL, Peter M. Investigación de Mercado. Editorial Prentice Halll. México. 1996.
- CONTRERAS BUITRAGO, M. Formulación y evaluación de proyectos. Editorial Unisur Bogotá D, 1995.
- Cruz, L. 2009, conejos. Guía de Producción (1º edición). Ed. Papiro omega s.a de C.V, Morelia Michoacán, México. P 59-71.
- Cubas, F; Rodríguez, S; Rodríguez, E. (2013). Conejos neozelandeses: efecto de la alimentación con balanceado comercial y artesanal, sobre la ganancia de peso.
- Desmukh, SV; Pathak, N; Takalihar, DA; Digaskar, SU. 1993. Efectos nutricionales de hojas de morera como única ración de conejos adultos. El Mundo de la Ciencia del Conejo 1(2):67-69.
- DIAZ Hernando. Contabilidad general. Editorial Prentice Hall. Bogotá D.C 2001.

- GARCIA H. Procesado e higiene y sacrificio de los conejos en el campo. Boletín de información agraria Bilbao 1982.
- García et al., 2002; Concentrados Comercial por Harina de Hojas de Morera. ).
- Tesis maestría en Pastos y Forrajes. EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba. p. 59-63.
- GÓMEZ M E, RODRÍGUEZ L, MURGUEITIO E, RÍOS C I, ROSALES M, MOLINA C H. (1997). Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. 147 p.
- González, A; Devia, L; Mosquera, M. (2015). Comercialización de carne de conejo.
- HANAN A. M., MONDRAGÓN J. y VIBRANS H. (2006). “*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray Palocote tropical” En: Malezas de México.
- HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto y BAPTISTA. Metodología de la investigación. Editorial Mac Graw Hill México 1997
- MAHECHA L., ESCOBAR J. P., SUÁREZ J. F. y RESTREPO L. F. (2008). “Evaluación del uso de (*Tithonia diversifolia*) (Hemsl.) *Gray asteraceae* como suplemento forrajero de vacas cruzadas”. En Ganadería del futuro, investigación para el desarrollo. Cipav, Cali, pág. 417-430.
- Kury, K; Martinez, A; Aguas, Y; Olivero, R. (2011). Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha.
- MALLO, Carlos y otros. Contabilidad de costos y estrategias de gestión. Editorial Printice Hall. Madrid 2000.
- Martín, G; Noda, Y; Pentón, G; García, D; González, E; Ojeda, F; milera, M; López, O; Ly, J; Leiva, L y Arece, J. 2007. La Morera (*Morus alba*, Linn.) Una especie que puede ser utilizada para alimentar diferentes especies de animales. Pastos y Forrajes [online], vol.30, suppl.5 [citado 2010-07-
- Mejía, S. (2013). Creación de una Empresa de Cría, Producción y Comercialización de Chorizo a base de carne de Conejo en Envigado Antioquia.
- Mora, David. (2010). Usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. el rol de la fibra y la proteína en el tracto digestivo. Agronomía Mesoamericana, vol. 21, núm. 2, pp. 357-366. Universidad de Costa Rica.

- Mora, David. (2012). Evaluación de cuatro niveles de morera *Morus alba* en engorde de conejo bajo normativa orgánica.
- Mora, W; Pantoja, W. (2012). Evaluación Del Comportamiento Productivo de Conejos Nueva Zelanda Blanco (*Oryctolagus Cuniculus*), Alimentados Con Colla Blanca (*Critoniopsis Occidentalis*) y Mezclas Forrajeras, En Fase de Ceba.
- Nieves, D; Alvarado, M y Morales, F. 1999. Uso de Trichantera y mezclas dietéticas con niveles variables de soya en forma de harina en la alimentación de conejos de engorde. Resúmenes del V Encuentro Regional sobre Nutrición y producción de Animales Monogástricos (Maracay). Consultado el 23-02-2009. Disponible en
- <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/rccpn/rev72/72resVEREM.htm>
- NIEVES D. (2002). Niveles crecientes de (*Leucaena leucocephala*) en dietas para conejos de engorde. Revista Científica Vol. XII-Suplemento 2 pp. 419-421.
- Orrego, G. (2010). Diseño e implementación de un modelo administrativo para la comercialización de la mini-cadena productiva Cunicula dentro de la cadena cárnicos en Santander.
- Palacio, E. (2014). Requerimientos nutricionales en las etapas gestación, lactancia, crecimiento y engorde en cuyes, conejos y cerdos.
- Palma, O; Hurtado, E. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentado con frutos de mango *Mangifera indica* en sustitución parcial del alimento balanceado comercial.
- Quintero, V; García, G; Peláez, A. (2007). Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento.
- Sánchez, A; Meza, A; Álvarez, A; Rizzo, L; Guadalupe, A. (2010). Forraje verde hidropónico de maíz *Zea Mays* deshidratado en el engorde de conejos nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus*.
- Torrico, J; Cardona, J. (2011). Guía para la buena Practicas Ganaderas. Experiencia en el Sumapaz- Colombia.

- VICTORIA E. QUINTERO P., GENNY P. GARCÍA R., ANGÉLICA M. PELÁEZ R. (2007) evaluación de harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en dietas para conejos en etapa de crecimiento. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. AA 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
- Calvache, I. (2010). evaluación del contenido de ácidos grasos en la canal de conejos alimentados con morera (*Morus alba*).
- Castro, L; Garzón, W. (2014). Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de conejos a base de hoja de manzana (*Malus domestica*) y evaluación de su efecto sobre los parámetros productivos en Nuevo Colón Boyacá.
- Erazo, R; Ortiz, J; Navarro, D; Ordoñez, M; Rios, R. (2012). Estudio financiero. Comerciando para un buen futuro.
- Beltrán, D; Orozco, A; Cárdenas, J; Balmaceda, N. (2014). Practica de campo en culinaria.
- Guzmán, O. (2013). Cunicultura, buena vista Guatavita.
- Rosales, Juan (2011). Origen e historia del conejo.
- Delfino, G; González, A; Maita, G. (2012). Especies menores de ciclo corto, producción cunícula. República bolivariana.
- Morales, Y. (2015). El origen de los seres vivos: origen de la vida.
- Bustillo, G; Figueroa, Y. (2013). Diseño de una granja cunícula tecnificada para la producción de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en el municipio de Arjona, Bolívar.
- Huertas, N; Díaz, W. (2014). Evaluación del uso de harina de alfalfa, harina de arroz y salvado de trigo, sobre los parámetros productivos en conejos de ceba en el municipio de Garagoa
- Orrego, G; Mesías, L; Almeida, G; Ramírez, D; Sarmiento, G. (2010). Modelo técnico administrativo para conformación de la mini cadena productiva cunícula dentro de la cadena de cárnico de Santander.
- Garzón, W; Castro, L. (2014). Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de conejos a base de hoja de manzana (*Malus domestica*) y

evaluación de su efecto sobre los parámetros productivos en Nuevo Colón Boyacá.

- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria – INTA. 2014.
- Gaviria, G. (2014). Sistema de producción cunícula. Escuela de ciencias agrícola, pecuaria y del medio ambiente. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Torres, L. (2015). Estudio de mercado, actividad de mercadotecnia.
- Nieto, L; Vega, J; Martínez, E. (2013). Crianza de conejos con el propósito de comercialización de su carne y productos derivados en Yopal.
- Gómez, J; Ortiz, C; Tovar, F; Albino, C; Marcano, N. (2012). Sistema de producción animal – Cunícula.
- Roca, T. (2006). La higiene en la explotación cunícula.
- Zarza, E. (2011). Santiz: orígenes e historia del conejo.
- Pérez, J; Lozano, A: (2012). Bioseguridad en conejos. Practica de bioseguridad en caprinos.
- Norhelia, L. (2015). Es llamado también Neozelandés, animal de origen Estadunidense.
- Gonzales, A. (2014). Beneficios del conejo. Procesos industriales de la producción.
- Ospina, J. (2011). Rehabilitación de praderas mediante el uso de sistemas silvopastoriles utilizando cercas vivas en matarratón (*Gliricidia sepium* ) y bancos mixtos de forraje en maralfalfa (*Pennisetum* sp) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*).

# **ANEXO**

## Anexo 1.

1.

Anexo Cuadrados medios y significación estadística para el consumo de forraje (g) cada 14 días y total en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Periodos (d)				Total
		14	28	42	56	
Tratamientos	3	93751,95 **	237611,58 **	385040,46**	856942,63 **	5023319,57 **
Error Exp.	12	1753,48	5560,04	3491,99	50323,96	41278,97
C.V (%)	15	19,10	23,10	14,18	32,55	12,78

NS: No significativo; \*Significativo; \*\* Altamente significativo

## Anexo 2.

Cuadrados medios y significación estadística para el consumo de balanceado (g) cada 14 días y total en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Periodos (d)				Total
		14	28	42	56	
Tratamientos	3	234895,32 **	413850,97 **	392029,44 **	632410,69 **	6499122,13 **
Error Exp.	12	4551,98	17894,84	39650,48	49423,86	332692,40
C.V.(%)	15	9,14	17,20	25,74	27,25	18,57

NS: No significativo; \*Significativo; \*\* Altamente significativo

**Anexo 3.**

**Cuadrados medios y significación estadística para la ganancia de peso (g) cada 14 días y total, en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),**

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Periodos (d)				Total
		14	28	42	56	
Tratamientos	3	46128,15 NS	5185,93 NS	4970,71 NS	1109,93 NS	126179,95 NS
Error Exp.	12	17747,46	3109,30	5267,12	1721,09	42098,69
C.V.(%)	15	33,52	16,89	22,47	12,29	14,78

NS: No significativo; \*Significativo; \*\* Altamente significativo

**Anexo 4.**

Cuadrados medios y significación estadística para en índice de conversión alimenticia 14 días y total, en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Periodos (d)				Total
		14	28	42	56	
Tratamientos	3	3,246 **	0,998 NS	0,780 NS	0,337 NS	0,672 NS
Error Exp.	12	0,437	0,586	1,040	0,888	0,323
C.V.(%)	15	24,15	22,29	26,70	21,66	16,45

NS: No significativo; \*Significativo; \*\* Altamente significativo

## Anexo 5.

Anexo Cuadrados medios y significación estadística para el peso a la canal (g) y el rendimiento a la canal (%), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),

Fuente de Variación	Grados de Libertad	PC	RC
Tratamientos	3	56854,44 *	31,88 **
Error Exp.	12	11963,59	1,333
C.V.(%)	15	10,80	2,15

NS: No significativo; \*Significativo; \*\* Altamente significativo

Anexo 6.

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS







## **Anexo 7. Artículo Científico.**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS BIOMÉTRICOS EN CONEJOS NUEVA ZELANDA (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) ALIMENTADOS CON DIETAS A DIFERENTES NIVELES DE BOTÓN DE ORO (*TITHONIA DIVERSIFOLIA*) EN EL MUNICIPIO DE VALLEDUPAR.**

**EVALUATION OF BIOMETRIC PARAMETERS IN RABBITS NEW ZEALAND (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) FEEDING DIETS AT DIFFERENT LEVELS OF GOLD BUTTON (*TITHONIA DIVERSIFOLIA*) IN THE MUNICIPALITY OF VALLEDUPAR.**

GALINDO MORÓN, Juan Carlos; PACHECO PEÑA, Cesar Julio, MESTRE ARZUAGA,  
Tirso Binicio

Universidad Popular del Cesar

### **RESUMEN**

El propósito de la presente investigación es evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus* alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia* en la ciudad de Valledupar, con la finalidad de realizar un análisis bromatológico a las materias primas destinadas a satisfacer los requerimientos nutricionales de las necesidades experimentales utilizadas en la investigación.

Así mismo se evaluaron las variables biométricas en conejos y posteriormente se analizó el comportamiento económico, mediante las variables costo beneficio; el estudio se realiza de acuerdo con el tipo de investigación descriptiva de campo, de diseño experimental para medir el crecimiento y la masa muscular adquirida por conejos, a través de tres tipos de alimentos. Se hizo un análisis respecto a requerimientos técnicos y a la evaluación económica y financiera.

Se emplearon 24 Conejos, con peso promedio de 900 a 1000 g, fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos diferentes, los cuales se asignaron consumir cuatro dietas diferentes, durante un periodo de 56 días; donde los animales se pesaron al inicio y al finalizar el experimento.

La presente investigación tuvo una duración de 56 días. Se persiguieron los siguientes objetivos: **a)** Realizar los análisis bromatológicos de las materias primas, **b)** Evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia*. . **c)** Determinar la rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron 24 conejos Neo Zelandés sin sexar, de 35 días de edad, con un peso promedio de 900 - 1000 g. Se aplicó un diseño completamente al azar (*DCA*), con cuatro tratamientos, tres repeticiones y dos animales por unidad experimental. Para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). La rentabilidad se la obtuvo a través de la Relación beneficio – costo. El mayor consumo de forraje ( $P < 0,01$ ) lo registró el tratamiento con base a 80 g de concentrado comercial más 15 g de botón de oro más forraje (46,69 g MS animal-1 día-1). De igual manera este tratamiento registró los mayores consumos de alimento (90,76 g MS animal-1 día-1), peso vivo (1943, 63 g), ganancia de peso (26,91 g animal-1 día-1) pero sin registrar diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ). Los tratamientos T1 y T2 reportaron el mayor peso, rendimiento a la canal y rentabilidad (1068,00 – 1052,75 g y 54,92 – 55,20 %, 22,14 – 22,92%, respectivamente). Los resultados permitieron demostrar que con la utilización de recursos forrajeros locales de una adecuada calidad nutricional, se obtienen resultados satisfactorios en el engorde de conejos.

**Palabras Claves:** Bromatológico, conejo, Botón de oro, variables biométricas, comportamiento económico.

## INTRODUCCIÓN

La explotación del conejo doméstico en nuestro país adquiere cada día mayor importancia y ante el aumento constante de la población surge la necesidad de incrementar la producción de carne para el consumo humano al igual que su alimentación se pretende disminuir los costos de alimentación empleando materias primas como forrajes y otros suplementos que equilibren los costos de producción (Arieta, E. 2015).

Las necesidades o los requerimientos mínimos de nutrientes representan los niveles más pequeños de principios nutritivos que pueden suministrarse a los conejos con el objetivo de obtener de ellos una producción anual de peso vivo (PV) de 48.6 kg/animal. (Palma y Hurtado, 2010).

La presentación del alimento influye directamente en el consumo, el contenido exclusivo de fibra y del agua de los forrajes limita el consumo de nutrientes y el aumento de peso de los animales es más lento. (Palacio, E. 2014).

En el presente trabajo se empleó botón de oro como materia prima para la alimentación en un tratamiento al 100%, otro tratamiento utilizando concentrado comercial al 100% y los otros tratamientos los utilizaremos como alimentación parcial 40% botón de oro y 60% concentrado comercial y el otro 40% concentrado comercial y 60% botón de oro.

Este proyecto tuvo como finalidad evaluar parámetros productivos en conejos domésticos *Oryctolagus cuniculus* suplementado con botón de oro *Tithonia diversifolia* en la dieta como complemento del alimento balanceado comercial. Además, determinar la ganancia de peso, el consumo de alimento y rentabilidad económica de las dietas según los requerimientos (Mora, et al. 2012).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### Tratamientos

Se utilizó como herramienta de evaluación la estadística descriptiva y el análisis de varianza, empleando instrumentos de recolección de información y medición de variables

brindando así confiabilidad de los resultados.

En cuanto al tipo de investigación estuvo fundamentado y soportado sobre la línea de investigación de biotecnología agroindustrial y desarrollo de nuevos productos establecidos por la Universidad Popular del Cesar para el programa de ingeniería agroindustrial. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones. T<sub>0</sub> 120 g concentrado comercial balanceado + forraje (Testigo), T<sub>1</sub> 80 g concentrado comercial balanceado + 15 g de botón de oro + forraje, T<sub>2</sub> 60 g concentrado comercial balanceado + 30 g botón de oro + forraje, T<sub>3</sub> 40 g Concentrado comercial balanceado + 40 g Botón de oro + forraje.

Se utilizaron dos (2) conejos por repetición, es decir seis (6) animales por tratamiento para un total de 24 unidades experimentales.

### **Determinaciones**

### **Procedimientos**

Las actividades que se llevaron a cabo se realizaron por etapas.

#### **Etapa 1.**

##### **Adquisición de la materia prima.**

El forraje botón de oro se cortó a los 45 días de sembrado, posteriormente se hizo el troceado o picado dejándolo al sol aproximadamente durante 8 días, luego se utilizó un molino de martillo para lograr partículas de botón de oro *Tithonia diversifolia* menores a 1mm y 1.5mm, evitando que sean muy polvorientas. Posteriormente después de realizado todo este proceso, se adiciono una pre – mezcla (0.93% de lisina, 0.29 % de metionina, 24% de calcio y 12% de fosforo.) para así lograr equilibrar y balancear el alimento según los requerimientos nutricionales del conejo.

##### **Adecuación de la muestra.**

Este proceso se realizó de forma artesanal teniendo en cuenta que el forraje alcance un grado de madurez, con el fin de facilitar la obtención de la harina.

## **Obtención de la harina de Botón de Oro.**

Este proceso comienza transportando la materia prima a la zona de secado al ambiente con el fin de eliminar humedad y evitar su deterioro.

- **Molienda:** el botón de oro pasa por el molino de martillo que es el equipo usado para obtener la reducción de tamaño requerida para lograr partículas menores entre 1 y 1.5 mm, evitando también que sean muy finas y polvorientas.
- **Empaque.** El producto terminado es empacado en bolsas plásticas resistente, el almacenamiento se realizó en forma de arrumes sobre estibas de maderas, con el fin de protegerla de la humedad, e insectos.

Se tomó una muestra de la mezcla y una del fruto de botón de oro puro, para realizar los respectivos análisis fisicoquímicos y bromatológicos.

## **Etapa 2.**

### **Caracterización de la materia prima.**

Al obtener la harina de botón de oro, se sometió análisis bromatológico en

laboratorio químico certificado ubicado en la región o a nivel nacional. Las muestras fueron enviadas a un laboratorio químico para obtener resultados nutricionales de la materia prima seleccionada.

### **Análisis Bromatológicos y Fisicoquímicos.**

Interpretación de resultados de análisis bromatológico para tener línea base de elaboración de dietas de suplementos alimenticios. Los resultados obtenidos se interpretaron y así se identificó el contenido nutritivo real de la materia prima seleccionada.

## **Etapa 3.**

### **Adecuación de las instalaciones.**

Esta actividad está fundamentada en la preparación de la infraestructura física de las jaulas. Posteriormente a cada una de las jaulas se le asignaron los tratamientos experimentales, los cuales fueron

identificados con las numeraciones de los tratamientos respectivos.

### **Recepción de los animales.**

Se seleccionaron animales destetados, con peso promedio de 900g a 1000g, los cuales fueron marcados con tatuadora, para iniciar el proceso biométrico de animales.

### **Desparasitación y vacunación de los animales.**

Los animales recepcionados fueron sometidos a un proceso de desparasitación y vitaminización.

### **Suministro de la dieta o suplementación con la harina de botón de oro.**

Este proceso inicio con la adaptación de los animales comprendida en un periodo de siete días, el suplemento se suministró en cubículos individuales en horas de la mañana y en la tarde, el consumo del

alimento fue voluntario para cada uno de los tratamientos evaluados.

Se emplearon 24 Conejos, con peso promedio de 900g a 1000g, fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos diferentes, los cuales se asignaron consumir cuatro dietas diferentes, durante un periodo de 56 días; donde los animales se pesaron al inicio y al finalizar el experimento.

### **Registros y mediciones de parámetros biométricos.**

- **El consumo diario de alimento:** El consumo del alimento fue registrado diariamente durante los cuarenta y dos días días de la fase experimental. Esta variable se efectúa por medio del pesaje del alimento ofrecido por día y la diferencia rechazada.

$$\text{CAN} = \text{AS (g)} - \text{RA (g)}$$

#### **Donde:**

**CAN** = Consumo de alimento neto.

**AS** = Alimento subministrado.

**RA** = Residuo de alimento.

- **Ganancia de peso:** El peso corporal de los conejos fueron tomado después de la etapa de adaptación que fueron los primeros siete días, Al iniciar y al finalizar la investigación, esta variable se evaluó con el pesaje de todos los conejos presentes en sus respectivas jaulas, utilizando para este proceso un peso tipo reloj.

$$GPT = P2 - P1$$

**Dónde:**

**GTP** = Ganancia de peso

**P1** = Peso anterior (g).

**P2** = Peso actual (g)

Es importante el cuidado y el manejo especial que se les pueda prestar a estos animales. Y para eso se debe tener en cuenta la abundancia de agua, pastoreo acompañado con una buena dieta e implementación de suplemento que ayuden a la ganancia de peso.

Por otro lado no puede faltar la seguridad en todas las prácticas de manejo y alimentación, en este proceso experimental se contó con un excelente

manejo sanitario con el fin de evitar la presencia de enfermedades.

**Conversión alimenticia.**

$$ICA = \frac{CA}{GP}$$

**Dónde:**

**ICA** = Índice de conversión alimenticia.

**CA** = Consumo de alimento.

**GP** = Ganancia de peso

**Rendimiento a la canal.**

Para calcular el rendimiento a la canal, se sacrificaron el 100% de los animales de cada tratamiento para lo cual se tuvieron que desechar las vísceras, cabeza, cuero, y patas porque solo se pesa lo que corresponde al cuerpo del conejo; cuyo porcentaje se lo calculo mediante la siguiente fórmula:

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis bromatológico.

Para conocer de manera general, la importancia nutricional alimentaria se envió la muestra al laboratorio médico veterinario de diagnóstico. Obteniendo como resultados la composición nutricional en porcentajes de la materia prima.

### **3.2. Consumo de forraje total y cada 14 días.**

El mayor consumo de forraje a los 14 días lo registró el tratamiento T<sub>3</sub> (337,68 g animal-1 día-1), registrándose diferencias estadísticas con respecto al tratamiento T<sub>2</sub> (229,86 g animal-1 día-1). Sin embargo el mayor consumo (P<0,01) a los 28 y 42 días lo registró el tratamiento T<sub>1</sub> (587,41 y 750,97 g animal-1 día-1). El mayor consumo de forraje total (P<0,01) lo registró el tratamiento T<sub>1</sub> (2614,87 g animal-1 día-1, lo que representa un consumo de 46,69 g MS. animal-1 día-1). Ver Cuadro 5, y Anexo 1.

Consumos inferiores a los de: (Quintero *et al.*, 2007), quienes al evaluar tres niveles de inclusión de harina de botón de oro en la dieta (15; 30 y 45%), reportaron consumos de 85,60; 84,10 y 82,60 g animal-1 día-1. (Nieves *et al.*, 1999), quienes al evaluar dietas con 10,00; 20,00

y 30,00 % de *Trichantera gigantea* en dietas para conejos de engorde más una dieta granulada comercial (testigo), reportaron consumos de 61,80; 80,30; 75,60 y 85,10 g conejo-1 día-1. (Nieves *et al.*, 1999), que al evaluar la inclusión de follaje de morera en niveles de 0,00; 10,00; 20,00 y 30,00 % en una dieta balanceada comercial, encontraron consumos de 60,91; 55,56; 51,95 y 50,42 g conejo-1 día-1, respectivamente.

### **3.3. Consumo total de alimento y cada 14 días (g MS).**

El mayor consumo de ración alimenticia lo registró (P<0,01) en cada uno de los periodos evaluados fue el tratamiento T<sub>0</sub> (Testigo). Ver Cuadro 6, y Anexo 2.

### **3.4. Ganancia total de peso y cada 14 días (g), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).**

La ganancia de peso cada 14 días y total no registró diferencias estadísticas (P>0,05). Sin embargo puede observarse que los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> reportan la mayor ganancia de peso total (1493,65 y 1507,13 g, lo que representa una ganancia animal-1 día-1 de 26,67 y 26,91g,

respectivamente). Ver Cuadro 10, y Anexo 5.

### **3.5. Conversión alimenticia total y cada 14 días, en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).**

La conversión alimenticia a los 28; 42; 56 días y total no registró diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ). Sin embargo, se puede observar que el Tratamiento T2 registró la conversión más eficiente (2,99). Ver Cuadro 11, y Anexo 6.

### **3.6. Peso de la canal (g) y rendimiento de la canal (%), en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*).**

El mayor peso ( $P<0,05$ ) y rendimiento a la canal ( $P<0,01$ ) lo registraron los tratamientos T0; T1 y T2 (1094,63 g – 55,11 %; 1068,00 g – 54,92% y 1052,75 g – 55,20 %, respectivamente). Ver Cuadro 12, Anexo 7. Discrepando con (Deshmukh et al., 1993), quienes mencionan rendimientos de 48,90 y 50,90% en conejos con un peso vivo de 2,00 – 2,50 kg.

## **Conclusiones**

Al cumplir las etapas experimentales de manera exitosa, podemos concluir que la presente investigación, cumplió con el objetivo primordial de Evaluar los parámetros biométricos en conejos Nueva Zelanda *Oryctolagus cuniculus* alimentados con dietas a diferentes niveles de botón de oro *Tithonia diversifolia* en el municipio de Valledupar. Mostrando resultados benéficos y ventajas significativas en cuanto a aumento de peso en el tiempo estipulado de la investigación.

El lugar de cría cuenta con un método intensivo donde se les brinda alimentación concentrada y natural así como botón de oro a los animales, lo cual permiten adquirir el peso promedio establecido en los parámetros de la cunicultura, para la especie Nueva Zelanda.

Los frutos pasaron a ser procesado en un molino de martillo y cribado a su vez, obteniendo como producto final la harina de botón de oro al cual se le realizaron sus respectivos análisis y posteriormente

pasaron hacer almacenados para luego ser utilizados como suplemento la alimentación de los conejos.

La cunicultura cumple funciones estrictas para la cría sana donde cada componente o desperdicio tiene uso al interior de la misma y los sobrantes se les dará un manejo adecuado, por lo que se puede decir que esta alternativa de cría produce alto rendimiento económico a quienes deseen invertir en este negocio, además protege la biodiversidad y no deteriora el medio ambiente concluyendo con este que el montaje de una empresa canícula hace parte de las necesidades del mundo moderno.

Se determinó que los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> tienen mejor rentabilidad económica comparada con los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> que presenta cifras negativas. El tratamiento T<sub>0</sub> es rentable comparado con T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>.

### ***Bibliografía***

- Acevedo, P.; Strong, M. (2012). Catalogue of seed plants of the West Indies. Smithsonian Contr. Bot. 98. (L West Indies).
- Arrieta; E. (2015). Sistema de producción animal (cunícula). Universidad nacional abierta y a distancia. UNAD.
- Baca, Gabriel (2003). Evaluación de proyectos. Tercera edición. Editorial Mac Graw Hill Colombia 1998.
- Benavides, J.(1994). Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 236 Vol. 1 y 2. 721 p.
- BIBLIOTECA BANCO DE LA REPUBLICA (Artículo de internet), <http://www.bing.com/search?FORM=UP97DF&PC=UP97&q=biblioteca+banco+de+la+republica> (Consulta 22 de abril de 2014).
- CASTAÑO Quintero, Mario. CUNICULTURA. Editorial Unisur. Bogotá D.C 1992.
- CAMPS, J. La cunicultura en el mundo. Boletín de información agraria. Bilbao. 1982.
- CHISNALL, Peter M. Investigación de Mercado. Editorial Prentice Halll. México. 1996.

- CONTRERAS BUITRAGO, M. Formulación y evaluación de proyectos. Editorial Unisur Bogotá D, 1995.
- Cruz, L. 2009, conejos. Guía de Producción (1º edición). Ed. Papiro omega s.a de C.V, Morelia Michoacán, México. P 59-71.
- Cubas, F; Rodríguez, S; Rodríguez, E. (2013). Conejos neozelandeses: efecto de la alimentación con balanceado comercial y artesanal, sobre la ganancia de peso.
- Desmukh, SV; Pathak, N; Takalihar, DA; Digaskar, SU. 1993. Efectos nutricionales de hojas de morera como única ración de conejos adultos. El Mundo de la Ciencia del Conejo 1(2):67-69.
- DIAZ Hernando. Contabilidad general. Editorial Prentice Hall. Bogotá D.C 2001.
- GARCIA H. Procesado e higiene y sacrificio de los conejos en el campo. Boletín de información agraria Bilbao 1982.