

**Sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Thitonia diversifolia* y su efecto sobre el desempeño productivo de conejos en fase de engorde**

**Leidys Miriam Rios Ramos**

**Código 30.840.731**

**Universidad de pamplona**

**Facultad de ciencias Agrarias**

**Zootecnia**

**Pamplona – Norte de Santander**

**2020**

**Sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Tithonia diversifolia* y su efecto sobre el desempeño productivos de conejos en fase de engorde**

**Leidys Miriam Rios Ramos**

**Código 30.840.731**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de  
Zootecnista**

**Tutor**

**Dixon Fabián Flórez Delgado**

**Zootecnista, M.Sc.**

**Universidad de pamplona**

**Facultad de ciencias Agrarias**

**Zootecnia**

**Pamplona – Norte de Santander**

**2020**

*Nota de sustentación*

-----

-----

-----

\_\_\_\_\_ Tutor

\_\_\_\_\_ Jurado

\_\_\_\_\_ Jurado

Pamplona fecha

## *Agradecimientos*

*Primeramente, le agradezco a Dios la oportunidad de encontrar el camino después de tantos años y volver a las instalaciones universitarias a iniciar mis estudios.*

*Al profesor Dixon Fabián Flórez Delgado zootecnista y docente de la universidad de pamplona el cual me guió en el desarrollo de algunas asignaturas y además me permitió realizar esta tesis bajo su apoyo incondicional, dirección y sobre todo por confiar en mí en todo este proceso, y más que eso por ser un amigo incondicional.*

*A la Universidad de Pamplona quien por medio del supervisor Miguel Arturo Manrique pude utilizar el material vegetal que se produce en sus instalaciones y quien en esta pandemia y su falta de movilidad me acerco todo el material para poder realizar mi investigación.*

*A mi compañero y amigo David Jaimes quien me permitió desarrollar este trabajo en las instalaciones de su finca Villa Leonor, y quien además me colaboro con su conocimiento y sus animales sin estrictión alguna.*

*A mis compañeros Brayan Angarita y Yuliana Leal por su apoyo incondicional en estos 5 años, más que compañeros fueron mi familia en pamplona quienes día a día estuvieron a mi lado en las buenas las malas y las peores.*

*A mi amigo Alex Castro sin su apoyo incondicional hacia mi familia esto no habría sido posible, eres una gran persona y sobre todo un gran amigo*

*A todos y cada uno de los que de alguna u otra manera me apoyaron e hicieron posible el desarrollo de esta tesis, cada uno de ustedes fueron pilares en todo el desarrollo de mi carrera profesional*

### ***Dedicatoria***

*Este último paso para obtener mi título profesional se lo quiero dedicar a mis padres Jorge Ríos y Rosalba Ramos de no ser por su apoyo y dedicación para conmigo jamás habría podido culminar con éxito mis estudios ustedes son ese pilar y esa roca de mi vida.*

*A mis hermanas Erika Rios y Beba Rios sin ustedes y su apoyo no habría llegado tan lejos.*

*A mi compañero de vida Carlos Armesto por estar día a día a mí lado sin ti estos 5 años habrían sido más difíciles, gracias por ser el pilar de nuestra familia sin tu ayuda esto no habría sido posible*

*A mi hijo Santiago Armesto quien llego a mi vida en los últimos dos años de mi carrera y fue ese empuje que necesitaba para no quedarme atrás.*

*A mi tío Alfonso Ramos quien el señor llamo a su presencia antes de poder leer cualquier línea de esta tesis gracias por confiar y creer en mí, me hubiese gustado tenerte en mi graduación*

*Dedico este triunfo a mis compañeros, amigos, docentes quienes participaron activamente en mi formación académica y sobre todo me acompañaron en el ámbito personal, al final todos nos convertimos en familia*

**CONTENIDO**

RESUMEN .....	11
ABSTRAC.....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
JUSTIFICACIÓN .....	18
MARCO TEÓRICO.....	20
Generalidades.....	20
Sistemas de explotación .....	21
Razas .....	22
Razas pesadas.....	22
Razas semipesadas .....	22
Razas Ligeras .....	22
Requerimientos Nutricionales en Conejos .....	23
<i>Tithonia diversifolia</i> .....	23
OBJETIVOS .....	25
Objetivo general.....	25
Objetivos específicos.....	25
METODOLOGÍA .....	26
Material y métodos.....	26
Lugar de la investigación:.....	26

Animales y manejo:.....	26
Diseño experimental:.....	26
Dietas y suministro de alimento:.....	26
Parámetros productivos evaluados .....	27
La conversión y eficiencia alimenticia: .....	27
El peso de la canal.....	27
La pigmentación de la canal .....	28
La evaluación de los costos del alimento: .....	28
Análisis estadístico .....	29
RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	30
CONCLUSIONES .....	35
RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS.....	37
NEXOS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

*ÍNDICE DE TABLAS*

Tabla 1 Requerimientos nutricionales en conejos .....	23
Tabla 2 Composición concentrado.....	26
Tabla 3 composición botón de oro (Thitonia diversifolia).....	27
Tabla 4 Balance de dietas en los diferentes tratamientos .....	30
Tabla 5 Medidas Ajustadas, error estándar e indicadores de importancia para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos.....	31
Tabla 6 Costos por concepto de alimentación e ingreso neto conejo en pie y en canal....	34

***ÍNDICE DE ILUSTRACIONES***

Ilustración 1: Abanico colorimétrico .....	28
--	----

*INDICE DE ANEXO*

- Anexo 1: registro fotográfico de los animales .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 2: Registros fotográfico del suministro y consumo de alimento, % de Thitonia y  
concentrado .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 3: pesaje alimento y animales .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 4: Recolección de sobras .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 5: Sacrificio .....**¡Error! Marcador no definido.**

## **RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Thitonia diversifolia* sobre el desempeño productivo y costos por concepto de alimentación en conejos en fase de ceba. Se emplearon 20 conejos de las razas Nueva Zelanda Blanco, Rojo y Chinchilla con 28 días de edad y peso inicial promedio de 765g. Los animales fueron distribuidos en un diseño completamente aleatorio en cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: un grupo control (concentrado comercial) y cuatro niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por *Thitonia diversifolia* en la dieta, Td5%, Td10%, Td15% y Td20%. No se encontraron diferencias para el peso corporal final (PCF), ganancia diaria de peso (GDP), Grasa, peso en canal PC y rendimiento en canal RC ( $p < 0,05$ ). Para conversión alimenticia (CA), eficiencia alimenticia (EA) y pigmentación (PIG) se presentó un efecto del tratamiento ( $p > 0,05$ ) siendo la mejor media para el grupo control. La inclusión de *Thitonia diversifolia* provocó un efecto lineal positivo ( $p < 0,10$ ) sobre el peso de las vísceras. El análisis económico evidencia un costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido más económico en el Td20% mientras que el INCP e INCC presentó los mejores valores en el grupo control. Se concluye que la inclusión de *T. diversifolia* en diferentes porcentajes como reemplazo del alimento balanceado comercial no afecta el desempeño productivo de conejos en fase de ceba reduciendo sustancialmente los costos de producción.

Palabras clave: costos de producción, pigmentación, indicadores productivos, suplementación.

### ***ABSTRAC***

The objective of this study was to evaluate the effect of the partial substitution of commercial balanced feed with *Thitonia diversifolia* on the productive performance and feeding costs in rabbits in the fattening phase. Twenty rabbits of the New Zealand White, Red and Chinchilla breeds were used with 28 days of age and average initial weight of 765g. The animals were distributed in a completely randomized design in five treatments and four repetitions. The treatments were: a control group (commercial concentrate) and four levels of substitution of commercial balanced feed for *Thitonia diversifolia* in the diet, Td5%, Td10%, Td15% and Td20%. No differences were found for final body weight (PCF) , daily weight gain (GDP), Fat, weight in PC carcass and performance in RC carcass ( $p < 0.05$ ). For feed conversion (CA), feed efficiency (EA) and pigmentation (PIG) there was a treatment effect ( $p > 0.05$ ) being the best mean for the control group. The inclusion of *Thitonia diversifolia* caused a positive linear effect ( $p < 0.10$ ) on the weight of the viscera. The economic analysis shows a cost for food per kilogram of meat produced more economically in the Td20% while the INCP and INCC presented the best values in the control group. It is concluded that the inclusion of *T. diversifolia* in different percentages as a replacement for commercial balanced feed does not affect the productive performance of rabbits in the fattening phase, substantially reducing production costs.

Keywords: production costs, pigmentation, productive indicators, supplementation.

## INTRODUCCIÓN

El rápido crecimiento de la población humana y sus necesidades alimentarias es una situación que preocupa a los organismos e instituciones a nivel internacional. Se requieren identificar maneras eficientes de producción de alimento de origen animal saludables, económicas y sostenibles. En este sentido, la producción de carne de conejo se destaca gracias a las características de esta especie como rusticidad, prolificidad, precocidad, carne de excelente calidad nutricional y bajo costo de producción (Álvarez et al, 2019).

Gracias a sus hábitos alimenticios, el conejo es una alternativa viable para la obtención de proteína de origen animal, permitiendo emplear forrajes en la elaboración de su dieta sin afectar su desempeño productivo Castaño & Cardona (2015). Sin embargo, en muchas regiones se usan los alimentos balanceados comerciales como la base alimenticia del conejo incurriendo en aumento de los costos de producción.

Esta especie está en un auge importante en la actualidad, destacándose por el rol que juega en el ámbito social y económico especialmente en los pequeños productores el cual promueve una mejora sus ingresos gracias al desarrollo de esta actividad, lo que permite el desarrollo de regiones rurales y suburbanas, según Quintana et al, (2017), al ejecutarse principalmente en pequeñas unidades de producción de índole familiar, se utiliza los forrajes como fuente principal de alimentación, empleando especies como la *Thitonia diversifolia* este forraje, tiene la particularidad que se adapta a un rango altitudinal muy amplio, tolerando suelos ácidos de fertilidad baja, con rápido crecimiento, excelente calidad nutricional y poca demanda de insumos. Bajo este contexto, se planteó evaluar la inclusión de *Thitonia diversifolia* como reemplazo

parcial del alimento balanceado comercial y su efecto sobre el desempeño productivo y económico de conejos en fase de ceba.

## ***PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN***

En Colombia, el consumo de carne por parte de la población es bajo la cual podría estar relacionada con la situación desfavorable para familias campesinas que no disponen del nivel de ingresos suficiente, que les permita comprar carne en las cantidades necesarias para una adecuada alimentación. Una alternativa para ellas es criar, en sus pequeñas parcelas, animales que puedan ser alimentados con los abundantes y variados recursos forrajeros con que cuenta el país y que no compitan con la alimentación humana. (Insuasty et al, 2017)

La alimentación es el pilar más importante del funcionamiento rentable de una explotación, por su incidencia en el costo de producción del kilo de carne y porque el conejo es un animal predispuesto a trastornos digestivos. La cría intensiva del conejo debe ser sostenida por una alimentación diferente en función del estado fisiológico del animal. (Oliva et al. 2017)

El conejo es típicamente herbívoro, con una capacidad de aprovechamiento de la fibra basada en la cecotrofia, para que el ciego funcione correctamente es necesario que los alimentos suministrados a los conejos tengan suficiente fibra (Insuasty et al, 2017).

La alimentación de los conejos se hace a base de forrajes y granos, así como la combinación de estos dos alimentos, que varía de acuerdo con las características del sistema (familiar, industrial o comercial) y de acuerdo con la raza (Insuasty et al, 2017).

El uso y fabricación de los alimentos balanceados en general tiene un constante crecimiento y desarrollo tecnológico, motivado por los avances en el campo de la nutrición y la genética de las especies animales explotadas comercialmente como fuentes de proteínas para la alimentación humana. (Guamaní & Quintana , 2016).

Según Guamaní & Quintana (2016); hablan sobre cómo afecta la globalización y la creciente preocupación por el cuidado de medio ambiente a los productores y como los conlleva a ser más eficiente en el desempeño de sus labores, no dejando de lado que la calidad de los alimentos balanceados deben suplir los requerimientos nutricionales dependiendo de la etapa de desarrollo y la especie animal.

Según Henao (2016), la elaboración de alimentos balanceados para animales es de vital importancia, debido a que suministrar las cantidades correctas de nutrientes en las diferentes etapas de crecimiento, garantiza una buena producción, eficiencia y eficacia en las diferentes explotaciones pecuarias. Los alimentos balanceados al ser fabricados con materias primas importadas que no son encontradas en la zona y a su vez en algunos casos compiten con la alimentación humana como es el caso del maíz, soya, torta de soya, sorgo; hacen que sus costos de fabricación sean elevados influyendo así en el precio de los mismo (Carriasco et al 2017).

En las producciones animales, la mayor parte de los costos están representados en la inversión alimenticia los cuales pueden ascender al 70% de los costos totales, ya que en las explotaciones cunicolas el fin es la conversión del alimento (vegetal) en carne se debería buscar un equilibrio entre estos sin afectar la ganancia de peso y sobre todo el peso final. (Cossu, 2015)

Entre las alternativas alimenticias en la crianza de conejos Gómez et al (2017) recomiendan el uso de forrajes como fuente de proteína para la elaboración de dietas que ayuden a suplir las necesidades nutricionales y así poder aliviar en gran medida los altos gastos que incurren en la compra de alimentos balanceados, para esto se necesitaría en primera medida la identificación del potencial alimenticio de las especies forrajeras a utilizar que nos permita fortalecer la producción cunicola como por ejemplo la especie el botón de oro (*Tithonia diversifolia*).

En estudio realizado en la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, se observó que el uso de la *Thitonia diversifolia* aumenta los días de la duración de la ceba en comparación con el uso de concentrado, pero también concluyen que es una alternativa viable para la producción de carne de conejo en sistemas no industriales en el trópico (Quintana et al, (2017).

La presente investigación, se aborda desde la perspectiva de la sustitución del alimento balanceado comercial por *Thitonia diversifolia* y su efecto sobre el desempeño productivo y los costos por concepto de alimentación en conejos.

## ***JUSTIFICACIÓN***

La creciente demanda de alimentos para suplir las necesidades de la población a nivel mundial exige la búsqueda de sistemas de producción sostenibles en las actuales explotaciones agropecuarias. Gómez et al (2017); la explotación cunicola ha venido adentrándose en el mercado debido a su fácil y rápida producción de carne a bajo costo de inversión, esta carne la cual se considera que tiene un alto valor nutricional se ha convertido a través del tiempo en una opción alimenticia para la población y una manera que lo pequeños productores pueden utilizar para comercializar y su autoconsumo.

Para la alimentación de conejos es necesario la utilización de especie nativas ya que se permite la utilización de la biomasa que florece en cada región, según Gómez et al (2017); se produce una reducción de bienes y servicios en la producción de concentrados y sobre todo disminuyen los costos de alimentación de manera rentable y sostenible. En Colombia existe una variedad de especies forrajera las cuales son altamente digestivas y ricas en proteínas y son una excelente alternativa que ayudan a garantizar una explotación rentable, sana y con alto valor agregado que contribuye a la seguridad alimentaria

En Colombia, se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor nutricional que no han sido aprovechadas adecuadamente, de las cuales podemos resaltar el Matarraton (*Gliricidia sepium*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*); el usos y la disponibilidad de estas especies posibilitan la inclusión de las mismas en las dietas de los conejos; el alto costo de los alimentos balanceados ha hecho necesaria la búsqueda de alternativas que ayuden a mantener o aumentar la rentabilidad de las explotaciones cunicolas. (Cardozo et al, 2016).

La *Tithonia diversifolia* es una planta que normalmente crece a orillas de carretera, algunos la considera maleza debido a su carácter invasor, es conocida por diversos nombre a nivel mundial, además se considera que tiene un alto valor nutricional y la producción de biomasa es bastante alta, esta es una especie que contiene altos niveles de nitrógeno y fosforo, a su vez una baja cantidad de taninos y fenoles, no dejando de lado que contiene una degradabilidad ruminal lo que la hace favorable para la alimentación tanto para mono gástricos como rumiantes (Montero et al, 2019)

la *Tithonia diversifolia* (botón de oro) presenta un gran aporte de proteína cruda (PC) y fibra cruda (FC) de acuerdo con los requerimientos nutricionales del conejo para estos nutrientes 15% y 16 % para FC y PC respectivamente, nos habla Rada (2018), que el contenido de fibra es indispensable para la estimulación del tracto gastrointestinal y el peristaltismo del mismo, también facilita el desgaste adecuado de los dientes, estimula la cecotrofia, previene la obesidad y mantiene el correcto balance de la flora bacteriana en el ciego; estudios realizados por Castillo (2016); nos muestra que se puede inferir que la inclusión de dicho forraje como remplazo parcial del concentrado se puede proponer dentro de la alimentación de conejos con el fin de disminuir los costos de producción

La problemática principal radica en poder alimentar los conejos a un menor costos sin que esto interfiera en el crecimiento o en los parámetros productivos de la especie; por lo que se requiere sistemas de alimentación alternativos y de bajo costo; se trata de buscar alternativas de alimentación con productos forrajeros del medio; que puedan facilitar en el trópico la producción cunicola a menor costo y sin perder la calidad y propiedades de su carne-, para ello se han realizado estudios con especies forrajeras comunes y de producción de follaje con alto rendimiento que sirven como dieta alternativa total o parcial (Cardozo,2018).

## ***MARCO TEÓRICO***

### **Generalidades**

La cunicultura hace parte de la producción pecuaria dedicada a la crianza de conejos, en donde se obtiene el máximo aprovechamiento de carne, piel y pelo o para la venta de mascotas, actualmente la población mundial se encuentra muy preocupada por la calidad de los alimentos de origen animal que está consumiendo y el conejo se muestra como una alternativa que tiene un alto grado proteico, esta es considerada una carne magra, con bajo contenido de grasa, sodio y un alto contenido de vitaminas del grupo B, esto a incrementando su consumo, según Cortes (2020), a pesar de todas las ventajas que proporciona esta no tiene un gran impacto en la economía colombiana ya que su consumo per cápita es de 0,24 kg y su producción es baja en relación con otros países de Latinoamérica.

Las hembras pueden aceptar la monta entre 70 - 90 días de edad, pero sin ovulación, no son aún fértiles. A los 4 meses (120 días) alcanzan la fertilidad, los machos se utilizarán por primera vez a los 5 meses de edad; la coneja presenta períodos de diestro o ausencia de calor y periodos de estro o calor, periodo fértil que tiene una duración de 12 - 14 días, durante los cuales la hembra se deja montar con altas probabilidades de quedar preñada. Esto es debido a que produce óvulos durante 12-14 días, cumplido este período los óvulos desaparecen para reaparecer 4 días más tarde, Según Solla (2018); nos dice que para la monta se lleva a la hembra hacia la jaula del macho y no al contrario, el apareamiento ocurre inmediatamente si la hembra está en calor, si por el contrario no sucede se lleva a la hembra a otro reproductor debido a que algunas veces rechaza el servicio de uno de los macho, pero no del otro; la ovulación se produce por el acoplamiento

aproximadamente a las 10 horas de la copulación del macho, la gestación dura en promedio 31 días.

Por otra parte en cuanto a las etapas de desarrollo el destete se considera que es el periodo en el cual se culmina la lactancia y se separan las crías de la madre y se da inicio al periodo de engorde; para que esta fase de distanciamiento no sea estresante primero se debe sacar el nido aproximadamente unos 5 días antes, luego de esta etapa de por así decirlo acostumbramiento se sacan los gazapos y se trasladan a las jaulas de engorde y la madre permanecerá en su jaula para continuar con otro ciclo productivo, debemos guardar por lo mínimo una semana entre el destete y el nuevo parto de la coneja; la fase de ceba o fase de engorde es el tiempo que va desde el momento del destete hasta que se alcanza el peso al sacrificio, en la actualidad los consumidores prefieren canales pequeñas, por lo cual los conejos se llevan a matadero cuando alcanzan un peso de 2 kg momento en el que tienen un 65-72 días de vida, la finalidad de este periodo es alcanzar una ganancia diaria de peso alta para así disminuir la estancia de los conejos en las instalaciones lo que conllevaría a una disminución de consumo de alimento y vigilancia de los mismos (Gonzales, 2018)

### **Sistemas de explotación**

Una vez terminado el parto de las conejas la pregunta que aborda a cualquier cunicultor es cuando realizar la monta, para esto existe diversos parámetros que ayudan a elegir el momento exacto, a estos se le denomina ritmo reproductivo, en este momento se trata de determinar el número de días que se encuentran entre el parto y la cubrición, entre estos se tienen el semi-intensivo en el cual la copula se realiza de 10 a 15 días después del parto, por su parte mediante el método intensivo también denominado “post-partum” se realiza la monta a las 46 – 124 horas después del parto, en cuanto al método extensivo se realiza después del destete en este se tiene

una productividad bastante limitada dado a que no se aprovecha las bondades del animal.

(Antolinez,, 2019)

### **Razas**

Cuando hablamos de razas nos referimos a ese grupo de animales que poseen características iguales tanto genóticas como fenotípicas las cuales pueden ser transmitidas a su descendencia, en la actualidad se conocen aproximadamente unas 60 razas de conejos (Garces, 2015)

Estas las podemos dividir en:

#### ***Razas pesadas***

Se les considera generalmente como animales tardíos debido a que su madurez sexual empieza a los 6 meses o más, poseen excelente habilidad de crecimiento y se considera que tienen los mejores índices de conversión alimenticia (vargas, 2016).

#### ***Razas semipesadas***

Los conejos pertenecientes a estas razas son considerados e tamaño mediano, alcanzan un peso de 4 a 5 kg aproximadamente, son las más utilizadas comercialmente debido a que muestran buena conversión alimenticia, precocidad, rusticidad, producción de canal, las hembras presentan buena habilidad materna y son muy prolíficas; en representación de estas razas tenemos a nueva Zelanda, chinchilla, californiano, mariposa y sus respectivos cruces (Garcés, 2015).

#### **Razas Ligeras**

Se consideran en este rango aquellas que pesan entre 2 a 3,5 Kg actualmente son utilizadas como mascotas debido a su tamaño, peso y la cantidad de pelo que tienen, podemos observar a la raza holandesa enana, la Himalaya, entre otras (Rodriguez, 2019).

## Requerimientos Nutricionales en Conejos

Tabla 1  
Requerimientos nutricionales en conejos

nutrientes	autores	Crecimiento	Mantenimiento	Gestación	Lactación	Gestación y Lactación
<b>energía digestible</b>	NRC	2,5	2,1	2,5	2,5	-
<b>(kcal/kg)</b>	F. Lebas	2,5	2,2	2,5	2,7	2,5
<b>Fibra Cruda (%)</b>	NRC	10,12	14	10,12	10,12	-
	F. Lebas	14	15-16	14	12	14
<b>Extracto etéreo (%)</b>	NRC	2	2	2	2	2
	F. Lebas	3	3	3	5	3
<b>Proteína Cruda (%)</b>	NRC	16	12	15	17	-
	F. Lebas	15	13	18	18	17
<b>Calcio (%)</b>	NRC	0,4	-	0,45	0,75	-
	F. Lebas	0,5	0,6	0,8	1,1	1,1
<b>Fósforo (%)</b>	NRC	0,22	-	0,37	0,5	-
	F. Lebas	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8

(Fuente: Basados de NRC Nutrient Requirements of Rabbits, 1977 (Lebas ,1980)

(Cheeke, 1987)

### *Tithonia diversifolia*

La *Thitonia diversifolia* se puede encontrar en diversas alturas sobre el nivel del mar de Colombia. Según Cabrera et al (2019) nos habla acerca de cómo esta Tolera baja fertilidad del suelo y acidez, posee un rápido crecimiento, es utiliza en los sistemas agropecuarios como cerca viva, silvopastoreo para el ganado, y fuentes de alimentación de distintas especies, entre otros usos.

En los estudios realizado por Mahecha & Rosales (2017) se evidencia que la *Tithonia diversifolia* en sus hojas presenta un contenido de proteína bruta que oscila entre 14.8 y 28.7 %,

conteniendo fosforo (0.32-0.39 %) y Ca (1.65-2.25 %), por su parte la degradabilidad de la materia seca se encuentra en un 80%; a su vez presenta 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 % (Rodriguez et al, 2018).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar los efectos de la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Tithonia diversifolia* sobre el desempeño productivo en conejos en fase de engorde.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar la composición nutricional de las dietas a base de alimento balanceado y *Tithonia diversifolia*
2. Analizar el desempeño productivo de los conejos en fase de engorde a los que se les realizó sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Tithonia diversifolia*
3. Evaluar el efecto de la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Tithonia diversifolia*
4. Estimar los costos por concepto de alimentación en conejos en fase de ceba.

## **METODOLOGÍA**

### **Material y métodos**

**Lugar de la investigación:** la investigación se desarrolló en la finca Villa Leonor, ubicada en la Vereda Monte Adentro del municipio de Pamplona, Colombia. Presenta altitud de 2500 m.s.n.m., con temperatura promedio de 12°C y precipitación promedio de 921 mm año.

**Animales y manejo:** se utilizaron 20 conejos cuyo componente racial estuvo influenciado por las razas Nueva Zelanda Blanco, Nueva Zelanda Rojo y Chinchilla con 28 días de edad y peso promedio de 765g alojados en jaulas de 50cm x 60cm.

**Diseño experimental:** los animales fueron distribuidos en un diseño completamente aleatorio en cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: un grupo control (concentrado comercial) y cuatro niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por *Thitonia diversifolia* en la dieta, Td5%, Td10%, Td15% y Td20%

**Dietas y suministro de alimento:** el suministro de alimento se fraccionó en dos momentos, uno a las 07:00 horas y el segundo a las 14:00 horas cada uno con la mitad de la ración. La *T diversifolia* recibió una deshidratación parcial de 12 horas previas a su suministro

Tabla 2  
Composición concentrado

componente	porcentaje
Proteína mínima	17%
Grasa mínima	2,5 %
Ceniza máxima	12 %
Humedad máxima	13 %
Fibra máxima	14 %

Fuente: solla (2018)

Tabla 3  
composición botón de oro (*Thitonia diversifolia*)

componente	Porcentaje
Materia seca total	23,08
Proteína	29,79
Ceniza	14,27
Extracto etéreo	1,96
Fibra cruda	8,73

Fuente: (Agrosavia, 2020)

***Parámetros productivos evaluados:*** se evaluaron los siguientes parámetros productivos:

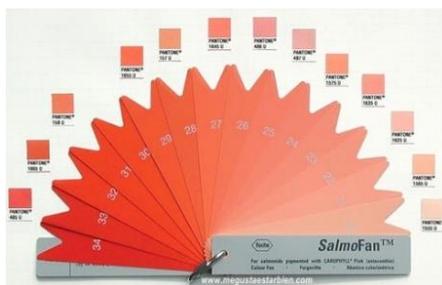
***La ganancia diaria de peso:*** se estimó como la diferencia entre el peso inicial y el peso final y su relación con los días de la fase experimental.

***La conversión y eficiencia alimenticia:*** se evaluaron teniendo en cuenta el consumo total de alimento y la ganancia de peso al final. El peso corporal final, se determinó mediante el uso de una balanza digital al final del periodo experimental.

***El peso de la canal:*** se estimó como el peso de las piezas nobles mediante balanza digital, mientras que el ***rendimiento en canal***, como la relación de estas piezas nobles sobre el peso corporal final multiplicado por 100. El peso de vísceras y de grasa se determinó mediante balanza digital.

*La pigmentación de la canal* mediante el abanico colorimétrico de Roche.

### **Ilustración 1** **Abanico colorimétrico**



Fuente: Portinari (2017)

**Análisis económico:** el análisis de los efectos económicos de la sustitución de *T. diversifolia* se realizó a través de técnicas de presupuestos parciales. Se llevó a cabo un análisis económico comparativo entre los tratamientos, basado en los costos e ingresos por tratamiento o grupo experimental.

**La evaluación de los costos del alimento:** por conejo y el costo de producción de kilogramo de carne de conejo por alimento exclusivamente, se realizó empleado las siguientes ecuaciones:

Costo de alimentación por conejo =

$$\text{consumo de alimento (Kg)} * \text{costo de Kg de aliemento \$}$$

Costo de kg de carne de conejo =

$$\frac{\text{costo de alimentacion por conejo \$}}{\text{peso final (Kg)}}$$

El Ingreso Neto Parcial por Conejo en pie (INPC) se calculó de la siguiente forma:

$$INPC = (Py \times Yi) - (Px \times Xi) / n, \text{ donde}$$

Py es el precio de un kg de conejo en pie; Y es la cantidad de conejo (kg) al final del experimento; Px es el precio del kg de alimento, X es la cantidad de alimento consumido durante el experimento; n es el número de conejos al final del experimento / réplica e i es el tratamiento experimental.

El Ingreso Parcial por Conejo en Canal (IPCC) se estimó mediante la ecuación:

$$IPCC = [Py (Yi \times Xi)] - INPC / n, \text{ donde}$$

Y es la cantidad de conejo (kg) al final del experimento; X es el rendimiento en canal (%); n es el número de conejos por tratamiento e i es el tratamiento experimental.

**Análisis estadístico:** Los resultados obtenidos fueron sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable. Los efectos lineares, cuadrático y cúbicos de los niveles de sustitución de concentrado por *Thitonia diversifolia* serán evaluados por contrastes ortogonales. Diferencia estadística fue considerada cuando  $P \leq 0,05$ , y tendencia cuando  $0,05 < P \leq 0,1$ .

Por lo tanto, el experimento fue analizado de acuerdo con el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e(i)j$$

Donde  $Y_{ij}$ : respuesta productiva del conejo al tratamiento;  $T_i$ : efecto debido al tratamiento,  $e_{ij}$ : error experimental

## **RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En cuanto a la composición nutricional de la *Thitonia diversifolia* se puede observar que los resultado de proteína con 29,79 presentados en esta experiencia fueron más altos que los obtenidos por Pérez et al (2009) siendo de 24,3; al igual que el reportado por Gallego et al, (2017) de 14,10; et puede estar relacionado con la zona donde se tomaron las muestras ya que los terrenos pueden presentar variabilidad en su composición.

Tabla 4  
Balance de dietas en los diferentes tratamientos

<b>Componente</b>	<b>Nivel de sustitución</b>				
	<b>Control</b>	<b>Td<sub>5%</sub></b>	<b>Td<sub>10%</sub></b>	<b>Td<sub>15%</sub></b>	<b>Td<sub>20%</sub></b>
Materia seca (%)	87	83,80	80,60	77,41	74,21
Proteína (%)	17	17,63	18,27	18,91	19,55
Ceniza (%)	12	12,11	12,22	12,34	12,45
Fibra (%)	14	13,73	12,77	13,20	12,94

Fuente: Autor 2020

En este estudio no fue observado diferencia ( $P \leq 0.10$ ) sobre el PCF, GDP, PC, RC, Grasa y Peso de vísceras de los animales entre el grupo control y los tratamientos que presentan *Thitonia diversifolia* en su composición. (Tabla 1). De igual forma, no se evidenció efecto ( $P \leq 0.10$ ) de los niveles de sustitución de alimento comercial por *T. diversifolia* en el PCF y GDP en los tratamientos (Tabla 4).

Tabla 5  
Medidas Ajustadas, error estándar e indicadores de importancia para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos

Variable	Nivel de sustitución (%)					Error estándar	P – valor <sup>1</sup>			
	Control	Td <sub>5%</sub>	Td <sub>10%</sub>	Td <sub>15%</sub>	Td <sub>20%</sub>		C vs S	L	Q	C
<b>PCF (g)</b>	2453.0	2333.2	2362.9	2353.0	2285.3	62.28	0.10	0.59	0.44	0.94
	2	1	3	2	3		8	1	7	9
<b>GDP (g)</b>	40.18	37.33	38.05	37.81	36.18	1.48	0.11	0.59	0.44	0.94
<b>CA</b>	1.62	1.70	1.67	1.75	1.73	0.04	0.08	0.42	0.91	0.30
EA	0.62	0.59	0.60	0.57	0.57	0.01	0.04	0.34	0.84	0.38
<b>PC (g)</b>	1149.5	1083.7	1097.6	1119.2	1061.8	32.44	0.12	0.76	0.29	0.56
	2	1	7	7	3		6	6	8	0
<b>RC (%)</b>	46.67	46.39	46.39	47.51	46.48	0.54	0.96	0.58	0.36	0.20
Grasa (g)	14.52	11.02	8.90	8.27	10.02	2.22	0.06	0.72	0.39	0.93
<b>Vísceras (g)</b>	523.80	517.81	555.55	572.80	565.04	15.21	0.11	0.03	0.15	0.94
<b>PIG</b>	20.50	21.25	21.24	21.75	21.74	0.26	0.00	0.12	0.99	0.40
							4	3	3	1

PCF peso corporal final, GDP ganancia diaria de peso, CA conversión alimenticia, EA eficiencia alimenticia, PC peso de la canal, RC rendimiento en canal, PIG pigmentación.

<sup>1/</sup> C vs C control versus suplementación; L, Q y C efectos de orden lineal, cuadrático y cúbico referidos a los niveles de sustitución.

Fuente: Autor (2020)

La *Thitonia diversifolia*, contiene metabolitos secundarios como esteroides, terpenos y fenoles (Martínez García, González, Cova & Moratinos, 2019) que no afectaron el consumo de alimento ni los parámetros productivos de los conejos. Esto puede ser explicado por la fermentación que se realiza en el ciego y la resistencia de esta especie a las sustancias contenidas en los forrajes (Suarez, 2015), concordando con lo expresado por Pedroso (2018) y Villalba y Provenza (2005), quienes manifiestan que, al deshidratar parcial o totalmente el forraje se inactivan estos compuestos favoreciendo el consumo por parte de los conejos.

Sin embargo, el PCF de los animales de este estudio fue superior a los reportados por Nieves, Pérez, Jiménez, Calles, Pineda & Vilorio (2018) con 1056,87g. La mayor GDP fue reportada por el grupo control de 40,18 gr, para los demás tratamientos se reportaron las siguientes medidas: 5% 37,33 gr; 10% 38,05gr; 15% 37,81gr y 20% 36,18 gr; siendo similar a las obtenidas por Farid, Bernat, Cervera y Pacual (2016) y Motta, Cervera y Pla (2015) quienes presentaron medias entre 37-40g y 34g respectivamente. Maertens (1999), obtuvo un rango de ganancias de peso diarias entre 37g y 48g, siendo similares a las del presente estudio, mientras que Fernandez y Ndoping (2019) presentan medias inferiores para este parámetro con 29,5g al igual que Fotso, Fernandez y Ndoping (2019) con 30g. Los reportes de la literatura explican que la ganancia diaria de peso puede ser afectada por aspectos como la genética (Ponce de León, Guzmán & Quesada, 2002), la calidad del alimento ofrecido, la fabricación u obtención del mismo (Fotso, Fernandez y Ndoping 2019) y las condiciones ambientales de la región (Iyegue & Muhammad, 2018).

El PC y RC fue inferior al reportado por Pérez, García, Soto, Zepeda y Ayala (2018) quienes incluyeron diferentes partes de *Tithonia diversifolia* en la dieta diaria de conejos en fase de ceba, obteniendo medias de 1148g, 1206g y 1231g para hoja, planta completa y tallo respectivamente que equivalen a 59,85% para hoja, 60,07% para planta completa y 60,07% para tallo.

Por otro lado, se observó tendencia de aumento para la CA en animales de los grupo que presentaron *Thitonia diversifolia* en su composición. Adicionalmente, se evidenció diferencia entre el grupo control y los tratamientos que presentan *T. diversifolia* en su composición para EA y PIG ( $p < 0.05$ ).

La producción de conejos ha cobrado gran interés, debido a que convierten el material fibroso en carne magra (Deshmukh, Pathak, Takalika & Digraaskar, 2015, benéfica para la salud del hombre (Iyegue & Erakpotobor, 2017) y es posible alimentarlos con dietas que contienen elevadas proporciones de forrajes (Nieves, Schargel, Terán, González, Silva & Ly, 2019); sin embargo, los resultados de este experimento indican que el suministro de forraje fresco de *T. diversifolia*, *T. gigantea* y *A. pintoii* no afectó el peso ni la eficiencia de la dieta ni la canal ( $P>0.05$ ).

El uso de forrajes en la alimentación de conejos afecta el proceso digestivo, aprovechamiento de nutrientes y la eficiencia biológica, debido a cambios en la tasa de pasaje (Nieves, Terán, Cruz, Mena, Gutiérrez, & Ly, 2019) o velocidad de tránsito. Se ha demostrado un bajo ritmo de crecimiento en los conejos e incremento en los costos de mano de obra, cuando los forrajes no son mezclados como dieta granulada balanceada (Nieves, Teran, Vivas, Arciniegas, González, & Ly, 2009), ni el alimento ha sido peletizado (Fomunyam & Ndoping, 2019), de tal manera que para incrementar el uso de los forrajes es necesario su inclusión en dietas balanceadas granuladas (Nieves, Schargel, Terán, González Silva, & Ly 2019).

La CA fue superior a la reportada por estudios realizados por Maertens (2019) con 2,88, Fotso, Fomunyam y Ndoping (2019) con 2,95 y Matta et al. (2015) con 3,01. Esto se puede explicar, debido al mayor aporte de fibra en los tratamientos con *T. diversifolia*, elevando de esta manera la ingesta de alimento debido a un mayor número de contracciones peristálticas del intestino y una mayor tasa de fermentación a nivel del ciego llevando a un vaciado más rápido del tracto gastrointestinal (Garces, Carabaño & de Blas, 2016).

Los pigmentos presentes en la *T. diversifolia* son principalmente la luteína, zeaxantina, xantófilas y los carotenoides, los cuales se incorporan en la sangre para ser depositados en piel, tejido graso, hígado y carne (Odonisde, Farinu & Akinola, 2017).

La inclusión de forrajes en la elaboración de alimentos balanceados en un máximo de 30% no afecta el desempeño productivo de conejos en cuanto a crecimiento, consumo y conversión alimenticia (Niño, Teran, Vivas, Arciniégas, González & Ly, 2019).

Se presentó un efecto de orden lineal positivo para el peso de vísceras ( $P < 0.05$ ) con aumentó de la inclusión de *T. diversifolia* en la dieta. Estos resultados pueden ser debido al mayor consumo de forraje que promueve incremento en el tamaño y volumen del tracto digestivo en virtud del mayor contenido de fibra dietética. Corroborando estos resultados, Farid, Bernat, Cervera y Pacual (20016) registraron un incremento en el peso del tracto gastrointestinal debido al incremento de fibra en la dieta.

En relación al análisis económico, en los costos de alimentación se observa una disminución sustancial por kilogramo de carne producido para el Td20% respecto al grupo control y demás tratamientos, mientras que para el ingreso neto por conejo en pie INCP e ingreso neto por conejo en canal INCC el grupo control presentó los valores más elevado (Tabla 5).

Tabla 6  
Costos por concepto de alimentación e ingreso neto conejo en pie y en canal

	<b>Control</b>	<b>Td<sub>5%</sub></b>	<b>Td<sub>10%</sub></b>	<b>Td<sub>15%</sub></b>	<b>Td<sub>20%</sub></b>
COP por kg carne (alimentación)	4.417,34	4.544,05	4.165,59	4.106,49	3.835,77
COP ingreso neto conejo en pie	35.645,76	33.354,83	34.565,95	34.197,20	33.692,37
COP ingreso neto conejo en canal	8.304,83	7.625,04	7.929,76	8.213,20	7.743,16

Fuente: Autor 2020

## **CONCLUSIONES**

La sustitución de *Thitonia diversifolia* en diferentes porcentajes llegando a un límite del 30% como sustituto del alimento balanceado comercial no afecta el desempeño productivo de conejos en fase de ceba reduciendo sustancialmente los costos de producción.

Se pudo observar que la sustitución de *Thitonia diversifolia* en la alimentación de conejos provoca un aumento en el peso de las vísceras, esto se debe al contenido de fibra que se incluye en la dieta.

### ***RECOMENDACIONES***

Se recomienda la utilización de *Thitonia diversifolia* en los porcentajes utilizadas en este experimento debido a que no afecta los parámetros productivos de los conejos.

Se recomienda realizar más investigaciones utilizando mayores niveles de sustitución *Thitonia diversifolia* para analizar posibles aumentos de peso al sacrificio.

Se recomienda el uso de distintos forrajes en la alimentación de conejos debido a que esto reduce sustancialmente los costos de producción.

Se recomienda divulgar la información a productores para que así estos puedan incluir esta alternativa alimenticia en sus producciones cunicolas.

Este trabajo puede servir como referente para futuras investigaciones

## REFERENCIAS

- Abelardo Carriasco Osorio, et al. (2017). Investigación de factibilidad y viabilidad en la elaboración de materias primas para concentrado animal en el municipio de giron – santander del sur-colombia.
- Angel Antolinez (2019). Cunicultura. Cría y manejo de conejos domésticos.. Colombia. Online. Rescatado de <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/conejos.htm>
- Agrosavia Alimento búsqueda online recuperado de <https://alimento.agrosavia.co/Estadisticas/ReporteAnalisis> noviembre 2020
- Alonso J, T Rodrigues, et al. (24 de 09 de 2018). Producción de biomasa y comportamiento animal en pastoreo con *Tithonia diversifolia* a diferentes distancias de plantación.
- Cabrera Díaz, et al. (2019). Sustitución parcial del concentrado por harina de forraje deshidratado de *tithonia diversifolia* como alternativa en la ceiba de conejos pardo cubano. 124. Agroecosistemas| Revista para la transformación agraria sostenible. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.
- Cardozo, n. e. (9 de julio de , (2018). matarratón (*gliricidia sepium*), botón de oro (*tithonia diversifolia*) y morera (*murus alba*) tres especies forrajeras como alternativa en la alimentación de conejos. barrancabermeja.
- Cabrera, L., Álvarez, A., & Casanovas, E. (2019). Sustitución parcial del concentrado por harina de forraje deshidratado de *Tithonia diversifolia* como alternativa en la ceiba de conejos Pardo Cubano. Revista Científica Agroecosistemas, 7(3), 123-127.
- Castaño, G., & Cardona, J. (2015). Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 18(1), 147-154
- Cossu, M. E. (2015). Algunos conceptos sobre la nutrición del conejo para carne.
- Deshmukh, S., Pathak, N., Takalihar, D., & Digraskar, S. (2015). Nutritional effect of mulberry (*Morus alba*) leaves as sole ration of adult rabbits. World Rab. Sci. (España). 1(2), 67-69.
- Efrén Insuasty-Santacruz et al . (2017). alimentación de conejos de levante con dietas en materias primas no convencionales laurel, tomillo y zanahoria. *Revista Investigación Pecuaria*.

Ernestina Oliva, et al. (2017.). Guía de Recomendaciones de Buenas Prácticas en la Producción de Carne de Conejo.

Fernandez, R., Ndoping, B. (2019). Utilization of pelleted and no pelleted feed by growing rabbits in tropical conditions. *World Rab. Sci.*, 8(2), 61-62.

Farid, J., Bernat, F., Cervera, C., & Pacual, J. (2016). High lucerne diets for growing rabbits. *World Rab. Sci.*, 6(2),237-240.

Fotso, J., Fomunyam, R., & Ndoping, B. (2019). Protein and energy sources for rabbit diets in cameroon: 1-Protein sources. *World Rab. Sci.*, 8(2), 57-60.

Gallego,L. Maecha, J Angulo (2017). Calidad nutricional de *Tithonia diversifolia* Hemsl. A Gray bajo tres sistemas de siembra en el trópico alto

García, J., Carabaño, R., & de Blas, J. (216). Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *J. Anim. Sci.* 77(4), 898-905.

Gonzales Redondo pedro, et al. 2017. producción de conejos de aptitud cárnica. 383-384.

Gonzalez, K. (18 de octubre de 2018). destete en conejos. *zootecnnia y veterinaria es mi pasion*.

Guamaní & Quintana . (2016). “elaboración de un balanceado a partir de desechos vegetales brócoli (*brassica oleracea*) y zanahoria (*daucus carota*) a tres concentraciones fortificado con alfalfa (*medicago sativa* l.) y pecutrin para cuyes de engorde.”. ecuador, latacunga – cotopaxi.

Garces, M. (04 de 2015). Manual de Produccionn Cunicola. 8-10. tulua, valle: Ministerio de la Protección Social Ministerio de la Protección Social servicio nacional de aprendizaje "sena" centro latinoamericano de especies menores "clem".

Henao, S. M. (2016). Procesos de Producción de Alimentos balanceados Planta de Concentrados COLANTA Itagüí. caldas, antioquia.

Iyegue, G., & Muhammad, I. (2018). Intake of tropical grass, legume and legume-grass mixtures by rabbits. *Tropical Grasslands (Australia)*, 42(2), 112-119.

José Vicente Montero de la Cueva, et al. (2019). Evaluación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes.

Joya , N. Y. (2016). estudio de mercado para la carne de conejo de la asociación "agropointe"s.a.s. en el municipio de duitama". boyaca, duitama.

Luis Fernando Gómez G, et al. (2017). Evaluación dietas con forrajeras nativas para ceba de conejos en el norte del valle.

Maertens, L. (2019). Towards reduced feeding costs, dietary safety and minimal mineral excretion in rabbits: a review. *World Rab. Sci.*, 7(2), 65-74.

Motta, W., Cervera, C., & Pla, M. (2015). Feeding mulberry leaves to fattening rabbits: effects on growth, carcass characteristics and meat quality. *Anim. Sci.*, 80(3), 275-281.

Martinez, M., García, D., González, M., Cova, L., Moratinos, P. (2019). Variables morfo-estructurales y de calidad de la biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Tropical*, 27(2), 121-134.

- Noitier Enrique Cano Cardozo, et al. (2016). Matarratón (*Gliricidia sepium*), Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y Morera (*Morus alba*) tres especies forrajeras usadas como alternativa en la alimentación de conejos: revisión sistémica y metanálisis.
- Nieves, D., Pérez, J., Jiménez, N., Calles, H., Pineda, T., & Vilorio, W. (2018). Uso de follaje fresco de árnica (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*) en la alimentación de conejos. *Revista Academia*, 11(22), 113-123.
- Niños, D., Terán, O., Cruz, L., Mena, M., Gutiérrez, F., Ly, J. (2019). Digestibilidad de nutrientes en follaje de arnica (*Tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. *Trop. Subtrop. Agroecosyst. (México)*, 14(1), 309-314.
- Nieves, D., Teran, O., Vivas, M., Arciniegas, G., González, C., & Ly, J. (2019). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Rev.Cient. (Venezuela)*, 19(2), 173-180.
- Nieves, D., Schargel, I., Terán, O., González, C., Silva, L., Ly, J. (2018). Estudios de procesos digestivos en conejos de engorde alimentados con dietas basadas en follajes tropicales: digestibilidad fecal. *Rev. Cient. (México)*, 18(3), 271-277.
- Odonise A., Farinu G., & Akinola J. (2017). Influence of dietary wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaf meal on layers performance and egg quality. *Nigerian Journal of animal production* 23(1-2), 28-32.
- Pedroso, A. (2018). Empleo de la *Tithonia* en la preceba de cerdos en la EEPF "Indio Hatuey". Trabajo de Curso. EEPF "Indio Hatuey", Sede Universitaria de Perico. Matanzas, Cuba. P.38.
- Pérez, k., García, S., Soto, S., Zepeda, A., & Ayala, M. (2018). Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*. *Abanico Veterinario*, 8(2), 108-114.
- Perez, I. Montejo, J.M: Iglesias, O. Lopez, G.J Martin, D.E. García2, Idolkis Milián1 y A. Hernández (2019). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray

Ponce de León, R., Guzmán, G., & Quesada, M. (2002). Crecimiento y eficiencia alimentaria de cuatro razas de conejos. *Rev. Cubana Cienc. Agri.*, 36(1), 7-14.

Quintana, V., García, G., & Peláez, A. (2017). Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. *Acta Agronómica*, 56(4).

Roca, T. (2019). Caracterización de la carne de conejo.

Suarez, L. (2015). Alimentación no convencional de especies monogástricas: utilización de alimentos altos en fibra. In: *Curso: Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico*. UNELLEZ, Guanare. pp 30-50.

Sepúlveda, L. (20 de diciembre de 2017). Carne de conejo, alternativa alimenticia saludable. *mexico, guadalajara, Jal.*

Silva, E. N. (2017). Evaluación de la digestibilidad in vivo en conejos utilizando *Tithonia diversifolia* como remplazo parcial del concentrado. *villavicencio*.

Villalba, J., & Provenza, F. (2015). Foraging in chemical diverse environments: energy, protein and alternative foods influence ingestion of plant secondary metabolites by lambs. *Journal of Chemistry Ecology*, 31 (1),123-138.