


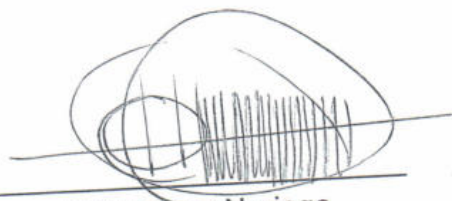
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, EPS



INFORME CORRESPONDIENTE AL MES DE ENERO, 2020

EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE MORERA (*Morus alba*) Y CHAYA (*Cnidocolus chayamansa*) en la GANANCIA DE PESO DE CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*) DE ENGORDE.


Bc. Omaira Verania Juarros Telón
Epesista
Zootecnia
USAC


M.V. César Noriega
Asesor Técnico
Unidad de Producción Animal
ENCA


Ing. Oscar Alvarez
Coordinador
Producción
ENCA



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

ZOOTECNIA, 2020

OMAIRA VERANIA JUARROS TELÓN

GUATEMALA 31 DE ENERO DE 2020

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
HIPÓTESIS	5
OBJETIVOS	6
2.1 General	6
2.2 Específico	6
REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1 Generalidades del Conejo	6
4.1.1 Clasificación taxonómica	7
4.1.2 Sistema digestivo	7
4.1.3 Tubo digestivo	7
4.1.4 Flora intestinal	8
4.1.5 Cecotrofia	8
4.2. Etapas de desarrollo del conejo	9
4.2.1 Destete	9
4.2.1 Desarrollo y engorde	9
4.3 Requerimientos nutricionales	9
4.3.1 Requerimientos de energía	10
4.3.2 Requerimiento de proteína	10
4.3.3 Requerimiento de fibra	10
4.3.4 Vitaminas	10
4.3.5 Minerales	11
4.4 Alimentación y rendimientos	11
4.4.1 Consumo de alimento	11
4.4.2 Ganancia de peso	11
4.5 Morera	12
4.5.1 Generalidades	12
4.5.2 Valor nutritivo	12
4.6 Chaya	13
4.6.1 Generalidades	13
4.6.2 Valor nutritivo	13
MATERIALES Y MÉTODOS	14
5.1 Localización y duración del estudio	15
5.1.1 Recursos	15
5.1.2 Recursos humano	15
5.1.3 Materiales y Equipo	15
5.1.4 Animales	15
5.1.5 Instalaciones	15

5.2 Metodología	16
5.2.1 Preparación del estudio	16
5.2.2 Manejo del área previo a fase experimental	16
5.2.3 Fase experimental	16
5.2.3.1 Manejo de los animales	16
5.2.3.2 Manejo del alimento	16
5.3 Diseño experimental	16
5.3.1 Modelo estadístico	17
5.3.2 Tratamientos evaluados	17
5.3.3 Variable evaluada	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
6.1 Ganancia de peso	18
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	23

I. INTRODUCCIÓN

El conejo de engorde es una especie doméstica muy explotada a nivel mundial en virtud que muestra una excelente productividad por su precocidad sexual, alta fecundidad, breve ciclo reproductivo, alto contenido de proteína en su carne para la alimentación humana, fácil manejo y períodos cortos de producción, entre otras ventajas. Se puede mencionar también que el conejo es un animal que requiere de poco espacio para su producción, bajo consumo de alimento y es una fuente de proteína barata, lo que la hace doblemente importante.

Dentro del proceso productivo de la cunicultura, la alimentación del animal constituye un pilar para que alcance su potencial, sin embargo, para satisfacer los requerimientos nutricionales de éste, se hace a través de alimentos balanceados comerciales que representan un alto costo.

Por el alto precio del alimento balanceado, se buscan alternativas más económicas a través de la utilización de los recursos forrajeros que encontramos en el país con el propósito de disminuir el costo de producción de la carne de conejo. Por ser el conejo un animal herbívoro, se pueden aprovechar los recursos forrajeros, ricos en fibra y proteína tales como lo son la morera (*Morus alba*) y la chaya (*Cnidoscolus chayamansa*).

En el presente estudio se evaluó el efecto de la alimentación con morera (*morus alba*) y chaya (*cnidoscolus chayamansa*) en la ganancia de peso y el consumo de alimento en conejos de engorde, sustituyendo un veinticinco por ciento de la ración diaria de alimento balanceado por morera (*Morus alba*) y chaya (*Cnidoscolus chayamansa*).

II. HIPÓTESIS

No existe relación significativa entre la inclusión de morera (*Morus alba*) y chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) en la alimentación de conejos de engorde.

III. OBJETIVOS

2.1 General

Evaluar la inclusión de morera (*Morus alba*) y chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) en alimento balanceado para conejos de engorde.

2.2 Específico

Analizar el efecto de la inclusión con morera (*Morus alba*) y chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), en términos de ganancia de peso en conejos en etapa de engorde.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Generalidades del Conejo

Recinos (2007), describe a la especie *O. cuniculus* de la siguiente forma: Mamífero perteneciente al orden zoológico Lagomorpha, famoso por su prolificidad, de rápido crecimiento y excelentes cualidades cárnicas, por su buena y sana nutrición, ya que asimila con facilidad, parte de las proteínas, transformando un 20% de las mismas, en carne comestible, en comparación con los valores calculados para otras especies, que son entre un 18-20% para el pollo, 16-18% en el cerdo y un 8-12% en carne bovina. El conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*), desciende del conejo silvestre y es originario de África Septentrional y Europa Central.

4.1.1 Clasificación taxonómica

Cuadro No. 1 Taxonomía del conejo

REINO	Animal
SUB-REINO	Metazoos
TIPO	Cordados
SUB-TIPO	Vertebrados
CLASE	Mamíferos
SUB-CLASE	Placentarios
ORDEN	Lepóridos
FAMILIA	Leporidae
SUB-FAMILIA	Leporidae
GENERO	<i>Oryctolagus</i>
ESPECIE	<i>Cuniculus</i>

Fuente: Colombo y Zago, 1998

4.1.2 Sistema digestivo

Shimada (2009) expresa que los conejos se caracterizan por su gran consumo de alimento, el que, con base en los kilogramos de peso corporal es cuatro veces mayor que el del rumiante y dos veces mayor que el del cerdo. Aunque el conejo es un animal herbívoro, los órganos que intervienen en la digestión son básicamente los mismos que en el cerdo, lo que varía son las funciones de algunos de ellos.

4.1.3 Tubo digestivo

Según Colombo y Zago (1998) el tubo digestivo está constituido principalmente por boca, faringe, esófago, intestino delgado, duodeno, yeyuno, e íleon, válvula ileocecal, ciego. Intestino grueso, colon proximal, colon distal, recto y ano. Barbado (2006) enfatiza la

importancia de la existencia de glándulas salivales, que segregan saliva cuando los conejos están comiendo, desde la boca, el esófago transporta el alimento hasta el estómago.

Al respecto Shimada (2009) explica que el alimento recién ingerido por el conejo sobrepasa el estómago, atraviesa el duodeno y llega al colon, con dos porciones que tienen funciones diferentes: la proximal, en este primer ciclo no es funcional, y la distal, en la que el quimo se enriquece con mucina y agua, y se forman pequeñas bolitas en forma de racimo, llamados cecotrofos o heces blandas. En el colon proximal se enriquecen con celulosa (en realidad al desaparecer los otros nutrientes, da la impresión de un aumento en el contenido de fibra); en el colon distal se deshidratan y se forman las esferas fecales y llegan al intestino grueso.

Para Macswiney, Martínez y Cervantes (2006) el ciego actúa como una verdadera cámara de fermentación, muy típica en los rumiantes. Las bacterias digieren principalmente la fibra o celulosa. Luego de permanecer unas 12 horas en el ciego pasan al intestino grueso formando bolitas muy blandas para luego rápidamente llegar al ano.

4.1.4 Flora intestinal

El equilibrio entre las distintas especies de bacterias existentes en el ciego es inestable y va a depender de varios factores. Según Carrizo (2003) la escasez de fibra, especialmente de fibra indigestible o de fibra larga en el alimento, da lugar a una reducción del peristaltismo intestinal y una estasis del alimento. La consecuencia de ello es una mayor permanencia del alimento en el ciego y un aumento de fermentaciones no deseadas que ocasionan nuevamente problemas digestivos.

Carrizo (2003) expone que poco a poco la flora saprofita va colonizando el intestino del conejo, pero que es a partir del inicio de la ingestión de pienso sólido cuando se va a implantar la flora cecal capaz de romper las fibras y de aprovechar la celulosa. Esta colonización se va produciendo por oleadas y va cambiando progresivamente hasta que se llega a la flora definitiva del adulto, mucho más adaptada y en equilibrio que la de los gazapos jóvenes.

Así mismo González (2004), enfatiza que la producción enzimática necesaria para la digestión de los alimentos se instaura progresivamente, de modo que a los 30- 35 días aún no alcanza su pleno desarrollo, por lo que pueden existir problemas digestivos en el momento del destete si se practica demasiado precoz. La actividad digestiva adulta se alcanza no antes de los 45-50 días de edad. Para Carrizo (2003) el desarrollo de esta flora definitiva coincide también con el desarrollo progresivo de la capacidad digestiva y de producción de enzimas del gazapo, lo que va a condicionar el desarrollo de la población cecal. El aumento de bacterias celulolíticas, amilolíticas y otras, va a depender de que estos nutrientes estén presentes en el ciego, no apareciendo en cantidades significativas en animales alimentados exclusivamente con leche.

4.1.5 Cecotrofia

Según Plinio (1986) la producción de dos tipos de heces por el conejo es un proceso fisiológico que está regulado por una complejidad de factores (alimentarios, hormonales, etc.) y que presenta cierta ritmicidad que es muy dependiente del sistema alimentario que

se utilice. Así conejos alimentados ad libitum tienen una marcada actividad cecotrofia entre las 6 y las 14 horas, en cambio, cuando se mantienen con alimentación restringida, la ingestión de cecotrofos se realiza después de 3 a 5 horas de ofrecido el alimento.

Plinio (1986) expresa que los dos tipos de crotines que produce el conejo tienen diferencias físicas y químicas notorias. Ambos se originan del material cecal que, fruto de la distinta actividad peristáltica y secretoria del segmento ceco cólico, dan lugar a dos productos distintos. La válvula ileo-cecal juega un rol activo en el paso del contenido de ileon que en gran medida entra a ciego y parte al colon proximal.

Plinio (1986) expresa que durante la fase cecotrofia se produce una marcada disminución de las contracciones tanto cecales como a nivel de colon. Dada la similitud de los cecotrofos con el contenido cecal se presume que algún mecanismo bloquea el proceso de separación del contenido. Junto a esto, se produce un fuerte aumento de la actividad secretora de mucus a nivel de colon, con lo que se cubren con una película mucosa formando verdaderos racimos, y no son alterados en las porciones posteriores.

Plinio (1986) explica que hay diferencias marcadas entre ambos tipos de excretas del conejo: desde el punto de vista físico, las fecas son crotines secos, duros y se eliminan individualmente; en cambio los cecotrofos son más pequeños, irregulares en su forma, cubierto de una capa de mucina y son eliminados en forma de racimos.

4.2. Etapas de desarrollo del conejo

4.2.1 Destete

Es el periodo en el cual los gazapos dejan definitivamente la alimentación basada exclusivamente en leche materna para consumir alimentos secos, toscos (Surdeau P. 1984).

La separación de los gazapos de la madre debe hacerse paulatinamente, primero los más robustos y luego los más débiles. Sobre esta práctica la mayoría de autores coinciden que debe hacerse a los 28 días; a más tardar a los 32 días. (Hernaff, R 1984; citado García et al. 1998).

4.2.1 Desarrollo y engorde

Esta fase se considera como el periodo que transcurre desde el destete hasta el sacrificio del conejo, después que los gazapos han sido destetados, lo que interesa al cunicultor es poder sacar al mercado lo más pronto posible el mayor número de kilos de carne, esto únicamente se podrá lograr, ofreciendo a los gazapos una alimentación a libre consumo.

En la alimentación para el cebado de gazapos la cantidad a suministrar de pellets no debe ser restringida, ya que los animales se encuentran en fase de crecimiento y engorde. En esta etapa se consume un promedio de 150 a 250 gr por día de alimento (Marcelo Hoffmann, 2009).

El rendimiento de la carne depende de la raza que se haya criado, y la forma en que se ha alimentado y las condiciones climáticas del lugar.

4.3 Requerimientos nutricionales

Los requerimientos nutricionales son todos aquellos nutrientes que el animal necesita para su óptimo crecimiento, mantenimiento y desempeñar diversas funciones durante su desarrollo, los cuales son suministrados en la dieta con la finalidad de satisfacer las necesidades metabólicas; incluidos entre ellas, los factores asociados a la digestión, absorción y biodisponibilidad celular (Reeds y Beckett, 1997)

4.3.1 Requerimientos de energía

Los requerimientos de todos los nutrientes de la ración, dependen del contenido energético de la misma. Tal y como otras especies en explotación, el conejo ajusta el nivel de consumo, según el nivel energético de la ración. Aunque las necesidades energéticas del conejo, no han sido aún del todo definidas, investigadores indican que un nivel de 2,500 Kilocalorías de energía digestible, es el mínimo requerido para favorecer un rápido crecimiento. Para etapa reproductiva se requieren niveles energéticos de 2,500 a 2,700 Kilocalorías de energía digestible por Kilogramo de ración (Brenes et al., 1978).

4.3.2 Requerimiento de proteína

A pesar de que la calidad de la proteína es importante, es evidente que los conejos pueden cubrir sus necesidades en aminoácidos con raciones sencillas a base de forraje y subproductos de cereales (Cheeke, 1987).

No existe un total acuerdo entre investigadores, aunque varios autores indican que las tendencias proteicas se sitúan alrededor de 12 a 18% en todas las etapas productivas del conejo. Dentro de algunas fuentes importantes de proteína para la producción de conejos podemos encontrar la soya (*Glycine max*), el ramie (*Boehmeria nivea*), la alfalfa (*Medicago sativa*) entre otras. Las necesidades de proteína del conejo son mayores en el primer período de crecimiento. Durante los primeros 21 días de vida, el gazapo cubre sus necesidades con la leche materna. Pasado este período, la dependencia de alimento se va acentuando y los gazapos deben disponer de una fuente proteica de calidad (equivalente al de la leche materna) (Sandford, 1988).

4.3.3 Requerimiento de fibra

El contenido de fibra mínimo necesario en la dieta diaria de los conejos varía de acuerdo con el tipo de fibra y del equilibrio de los demás nutrientes. El porcentaje mínimo de fibra recomendado, dependiendo de los estados fisiológicos, varía entre el 12 % y el 16%. El porcentaje ideal para gazapos en crecimiento está entre 13 % y 14 %; para hembras lactantes entre el 11 % al 13% (Achote, 2016).

Champe y Maurice (1983), recomiendan 9 % de fibra para conejos en crecimiento, obteniéndose las máximas ganancias de peso y consumo de alimento cuando se usa alfalfa como fuente de fibra en la dieta. Sin embargo, otros estudios señalan niveles superiores de fibra cruda como óptimos (15-16 % con digestibilidades de 18 %) con la finalidad de evitar problemas diarreicos (De Blas, 1984; Fekete y Gippert, 1985 citados por Quiroz, 1996).

4.3.4 Vitaminas

Son sustancias indispensables sintetizadas por plantas y microorganismos útiles para el desarrollo, la mantención y la reproducción de la vida animal, las cuales participan en los procesos metabólicos del animal en cantidades muy pequeñas, cuya deficiencia en la dieta, produce serios trastornos y en algunos casos la muerte. Para lograr máximos rendimientos en un sistema de producción cunícola, es necesario suplementar la dieta del conejo con vitaminas A, D y E. Se recapitula que el conejo no depende del suministro externo de vitaminas del complejo B, debido a que Las bacterias del intestino ciego tienen la capacidad de sintetizar dichas vitaminas. Respecto a la vitamina C ó ácido ascórbico, ésta es sintetizada en el propio organismo del animal, especialmente por el hígado (Jadrijevic, s.f).

4.3.5 Minerales

Los minerales son sustancias indispensables que deben estar presentes en una dieta para la apropiada nutrición de las células, la constitución del sistema óseo y dientes, tejidos, digestión y asimilación de los nutrientes. La mejor consideración concerniente a la nutrición mineral es ofrecer una adecuada proporción de calcio y fósforo; la proporción de fósforo, con un nivel de 0.22 a 0.37 por ciento, la cual será suficiente para la fase de crecimiento y gestación en conejos (Surdeau y Henaff, 1984).

Surdeau y Henaff (1984), definen que el conejo necesita en su alimentación minerales como el calcio, fósforo, sal y otros minerales secundarios, los cuales deben suministrarse en forma de suplemento para una correcta utilización de los alimentos. En cuadro 2 se especifican las cantidades de los requerimientos nutricionales del conejo en su etapa de engorde.

4.4 Alimentación y rendimientos

4.4.1 Consumo de alimento

Se considera un consumo de 100 a 130 g. de alimento por día, en el periodo de ceba, entre el destete realizado a los 40 días hasta que alcanzan su peso al sacrificio a los 75 días aproximadamente. Bonilla (1990).

Cuadro No. 2 Consumo de alimento

Edad (días)	Consumo (gr)
15-35	15-50
36-42	40-80
Destete	118
43-49	70-110
Ceba	71-109
50-63	100-160
64- sacrificio	140-150
Conejos en cría	250-450
Conejas en gestación	200-300

4.4.2 Ganancia de peso

El crecimiento de los conejos es extremadamente rápido, por lo tanto sus requerimientos nutricionales son altos en los primeros días de vida. Además de las necesidades de mantenimiento, que se ven afectadas por el incremento de peso, ha de aumentar así mismo la cantidad de nutrientes comestibles por unidad de crecimiento. Luego, la ganancia de peso se ve afectada por factores tales como la dieta, la raza y el nivel de estrés sometido, teniendo en cuenta que el conejo es una especie altamente nerviosa y estresante. (Sanford, 1988).

4.5 Morera

4.5.1 Generalidades

La morera (*Morus alba*) el alimento tradicional para el gusano de seda, ha sido seleccionada y mejorada por calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes y actualmente se encuentra presente en países alrededor del mundo. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también puede ser dada a los monogástricos. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-28% dependiendo de la variedad. El contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales.

El establecimiento de este forraje perenne es a través de estacas o de semilla, y la cosecha se puede hacer arrancando las hojas o cortando ramas o la planta entera. El rendimiento depende de la variedad, la localidad (temperatura mensual, radiación solar y precipitación), densidad de plantas, aplicación de fertilizantes y técnica de cosecha. Las hojas pueden ser usadas como suplemento, reemplazando a los concentrados, en vacas lecheras, o como el alimento principal en cabras, ovejas, conejos, terneros o vacuno de carne, o como ingrediente en la dieta de cerdos y aves.

La morera se comporta bien en distintas altitudes desde 0 msnm, hasta los 3300 msnm, en temperaturas que van desde frío, templado y cálido, hasta el bosque tropical húmedo a muy seco. (Duke, 1983). Para nuestro país, la encontramos en temperaturas que oscilan de los 13 a 38°C, y la temperatura óptima se encuentra entre los 22 y 26°C Barrera (1997), con una altura sobre el nivel del mar de 1000 a 1700 msnm. (Mora 1990).

Es una planta arbórea, caducifolia, perenne, de tronco recto y talla mediana, alcanza los 15 metros de altura y 60 centímetros de diámetro. (Cambra, 1992).

4.5.2 Valor nutritivo

El contenido de nutrientes que posee las hojas de morera es de alta calidad y muy similar al de los concentrados con base en granos, por eso es un buen suplemento en dietas con base en forrajes de Cifuentes y Sohn (1998).

Cuadro No. 3 Composición nutricional de la morera (*morus sp*)

Análisis	%
Materia seca	27.2
Humedad	72.8
Proteína	18.9
ELN	47.53
Grasa	4.62
Nitrógeno	3.02
Fibra cruda	12.93
Cenizas	13.81
Fósforo	0.14
Calcio	1.74
Magnesio	0.14

Fuente: Elaboración propia

4.6 Chaya

4.6.1 Generalidades

La chaya es un arbusto de origen mexicano y centroamericano que a la fecha se ha distribuido a varias partes del mundo. Pertenece a la familia Euphorbiaceae, Género: *Cnidoscolus*, Especie: *chayamansa*, es usada como alimento por su contenido de proteína cruda, vitaminas y minerales, como planta de ornamento por su apariencia y como medicina alternativa en el tratamiento de enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes y el cáncer, entre otras.

4.6.2 Valor nutritivo

La hoja en base húmeda presenta el siguiente contenido nutricional en una muestra de 100 gramos. (Fortín 2013)

Cuadro No. 4 Composición nutricional de la chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

Análisis	gramos
Humedad	76.75
Proteína	7.09
Carbohidratos	12.95
Grasa	1.00
Fibra cruda	2.16
Cenizas	2.21
Fósforo	0.1
Calcio	0.32
Potasio	0.46
Hierro	4.28

Fuente: Elaboración propia

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización y duración del estudio

El estudio se realizó en la unidad cunicultura del área de producción animal de la escuela nacional central de agricultura ENCA la cual se ubica a una altitud de 1440 metros en promedio sobre el nivel del mar, dentro de la zona de vida dentro del bosque subtropical templado variando ligeramente a cálido; que se caracteriza por presentar temperaturas que oscilan de 24.1°C - 30 °C y una precipitación pluvial de 760 a 1130 mm/año. El presente estudio tuvo una duración de 30 días, que se inició desde los 60 días de edad de los animales hasta la etapa de engorde de 90 días.

5.1.1 Recursos

Para el desarrollo del estudio durante la fase de adaptación y fase experimental, se emplearon los siguientes recursos:

5.1.2 Recursos humano

- Epesista
- Operario
- Asesor

5.1.3 Materiales y Equipo

- 15 jaulas
- 15 conejos (machos, hembras, razas: Aurora, Nueva zelanda, Chinchilla, California, Mariposa)
- 15 comederos
- 15 bebedero automáticos
- Balanza digital
- Balde
- Libreta
- Lapicero

5.1.4 Animales

Se seleccionaron ocho gazapos machos y siete gazapos hembras, de las razas nueva zelanda, california, aurora, chinchilla y mariposa. Los gazapos iniciaron con 60 días de nacidos y un peso inicial de dos libras por animal.

5.1.5 Instalaciones

Se utilizaron jaulas de metal con seis apartados cada una, cada apartado está construido con 0.85 metros de largo, 0.35 de ancho y 0.37 de alto, con capacidad para 1 adulto. Dentro de cada espacio se distribuyeron un conejo por cada jaula, los cuales también dispusieron de comedero metálico y bebedero automático. La galera en la que se ubican las jaulas está construida con techo de lámina de zinc, paredes de tela metálica sostenida en cimiento de block y piso revestido de cemento.

5.2 Metodología

5.2.1 Preparación del estudio

5.2.2 Manejo del área previo a fase experimental

- Se efectuó la limpieza de las instalaciones una semana antes a la recepción de los animales.
- Se hizo la limpieza de jaulas, para evitar la contaminación por ácaros y se procedió a desinfectar con amonio cuaternario las instalaciones y jaulas.
- Se hizo la recepción de los conejos tomando su peso inicial y colocándolos al azar a razón de un conejo por jaula.

5.2.3 Fase experimental

5.2.3.1 Manejo de los animales

Los animales sujetos a evaluación fueron 15 en total, distribuidos hembras y machos por tratamiento, con un peso inicial de 907.185 gramos en promedio, al momento de introducir los animales en el área de estudio se efectuó el pesado de cada uno, realizándolo en una pesa digital.

Cada jaula contó con bebedero automático y comedero de metal esto para garantizar mejores resultados.

5.2.3.2 Manejo del alimento

La dieta utilizada fueron a base de morera con alimento balanceado, chaya con alimento balanceado y el testigo con alimento balanceado. La ración diaria consta de 160 gramos por conejo, los cuales para el tratamiento con morera se dieron 120 gramos de alimento balanceado con 40 gramos de morera, para el tratamiento con chaya se brindó 120 gramos de alimento balanceado y 40 gramos de chaya, y el testigo se brindó 160 gramos de alimento balanceado.

El manejo de la morera y la chaya:

Cada semana se cortaron las plantas, pesando 40 gramos (25% de la ración) de cada una para la ración diaria de cada conejo.

5.3 Diseño experimental

Se utilizó el diseño de distribución completamente al azar, con tres tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento, siendo la unidad experimental un conejo. Para evaluar la variable ganancia de peso y conversión alimenticia, los resultados fueron sometidos al análisis de varianza (ANDEVA).

5.3.1 Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}; i = 1, 2, \dots \text{tratamientos } j = 1, 2, \dots \text{repeticiones}$$

En donde:

Y_{ij} = Variables de respuesta asociada a la ij -ésima unidad experimental

μ = Media general de la variable de respuesta

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento en la variable de respuesta

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

(Muñoz, 2009)

5.3.2 Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados en el estudio, se muestran a continuación en el cuadro.

Cuadro No.5 Distribución de los tratamientos para el estudio

Tratamiento A	Tratamiento B	Tratamiento C (Testigo)
40 gramos (25%) de chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>) con 120 gramos de alimento balanceado	40 gramos(25%) de morera (<i>Morus alba</i>) con 120 gramos de alimento balanceado	160 gramos de Alimento Balanceado

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Variable evaluada

- Ganancia de peso total (Lbs): Se obtuvo al finalizar el estudio a los 90 días de edad. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$GP = \text{peso final} - \text{peso inicial}$$

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta variable, se observan en el cuadro No.6 Se determinó que no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) entre los 3 tratamientos en relación a la variable evaluada

Cuadro No. 6 Promedios de ganancia de peso y conversión alimenticia

Tratamiento		Promedio de ganancia de peso total (lbs)
A	40 gramos (25%) de chaya (<i>Cnidocolus chayamansa</i>) con 120 gramos de alimento balanceado	2.21NS
B	40 gramos(25%) de morera (<i>Morus alba</i>) con 120 gramos de alimento balanceado	1.87NS
C	160 gramos de Alimento Balanceado	1.64NS

NS: No existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$)

Fuente: Elaboración propia.

6.1 Ganancia de peso

Como se observa en el cuadro No. no hubo diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos. Se determinó que no hubo efecto en la inclusión con morera(*Morus alba*) y chaya (*Cnidocolus chayamansa*) sobre la variable ganancia de peso, sin embargo en el tratamiento A (Chaya) se observa un mayor promedio de ganancia de peso con 2.2 lbs/conejo/30 días, el tratamiento con menor ganancia fue C (Testigo) con 1.64Lbs/conejo/30 días. La ganancia de peso se vio influenciada debido al aporte de energía de cada dieta, cuando la cantidad de chaya se incrementó el aporte energético disminuyó.

El contenido de energía y fibra son variables importantes cuando se realizan raciones para conejos, para obtener una alta ganancia media diaria y una óptima eficiencia alimentaria. Se estima que la ganancia de peso alimentados con chaya está dada posiblemente por la gran disponibilidad de nutrientes que ofrece la morera, además, el forraje fresco no ha tenido tratamientos térmicos que puedan deteriorar su calidad como sucede con el alimento comercial al someterse al peletizado, el cual desnaturaliza vitaminas e incluso aminoácidos.

González y Caravaca (s.f.) en su obra sugieren que para que un conejo obtenga el peso comercial entre 4 a 4.40 libras de peso vivo se necesitan ocho semanas de etapa de engorde después del destete, siendo este el tiempo tradicional para engordar un conejo bajo un sistema de alimentación basado en el uso de alimento concentrado comercial.

Según lo sugerido por González y Caravaca los resultados obtenidos en la investigación se encuentran en los parámetros planteados por ellos, ya que en un periodo de siete semanas por lo menos una unidad experimental de cada tratamiento obtuvo un peso entre 4.09 a 4.33 libras en peso vivo, por lo cual los conejos en estudio lograron el peso requerido para su comercio en una semana menos al tiempo tradicional.

VII. CONCLUSIONES

- Las distintas inclusiones ofrecidas de morera y chaya suministradas, no influyeron significativamente en la variable ganancia de peso, por lo que se rechaza la hipótesis planteada.
- Al utilizar una inclusión de morera (25%) y chaya (25%) en los tratamientos evaluados, se obtuvieron mejores ganancias de peso que el tratamiento con alimento balanceado. lo que indica que es viable la utilización de forrajes alternativos en la alimentación de conejos de engorde.

VIII. RECOMENDACIONES

- Desarrollar investigación con reemplazo parcial de morera, chaya con alimento balanceado en conejos de engorde. en asocio con otras fuentes proteicas.
- Evaluar el efecto del reemplazo parcial de morera y chaya por alimento balanceado comercial en conejas gestantes y su efecto en los parámetros productivos y reproductivos de los sistemas.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Recinos, M. (2007). Utilización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la elaboración de dos tipos de jamón ahumado. (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Shimada Miyasaka, A. 2009. Nutrición animal. México, Editorial Trillas. 397 p.
- Macswiney, I. 2006. Suplementación de conejos mediante hormona de crecimiento (en línea). Consultado 15 sep 2019. Disponible en: www.monografias.com/trabajos38/suplementación-conejos/2.5.html.
- Colombo, T; Zago, LG. 1998. El conejo; guía para la cría rentable. Barcelona, ES, Editorial vecchi. 157 p.
- Carrizo, J. 2003. Equilibrio en la flora intestinal del conejo (en línea). Revista Cunicultura 28(165):323-326. Consultado 03 ene 2020.. Disponible en <http://www.avicultura.com/docscu/CU2003Oct323-326.CV.pdf>
- Plinio, G. 1986. Fisiología digestiva del conejo adulto (en línea). Chile. Consultado 8 Diciembre 2019. Disponible en: http://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_c ompleta/0,1421,SCID%253D13819%2526ISID%253D418,00.html
- SORDEAUP., HENAFF, R. 1984. Producción de conejos. Trad. Tejón, D. 2° Edición Madrid, España. Mundi-prensa. P.40, 128, 135, 141, 142, 156.
- Reeds, P.J., y Beckett, P.R. (1997). Proteínas y aminoácidos. En E.E. Ziegler y L.J. Filer (Ed.). Conocimientos actuales sobre nutrición (pp. 73-87). Washington U.S: International Life Sciences Institute.
- Brenes, A., Brenes, J., y Pontes, M. (1978). Requerimientos nutritivos del conejo. Cunicultura, 3(13), 27-117
- Cheeke, P. (1987). Alimentación y nutrición del conejo. Zaragoza, España: Acribia
- Sandford, J.C. (1988). El conejo doméstico. Zaragoza, España: ACRIBIA.
- Achioté, K. (2016). Evaluación de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el barrio la Cangahua del cantón Pujilí (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Quiroz, S. (1996). La relación energía/proteína en los parámetros productivos del conejo de engorda (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma Chapingo, México
- Jadrijevic, D. (s.f). Tema 5. Nutrición y alimentación del conejo angora (pp. 119-120). Producción cunícola angora. Chile: Andrés Bello.
- Surdeau, P. y Henaff, R. (1984). Producción de conejos. Madrid, España: MUNDI-PRENSA.
- Bonilla, F. 1990. Curso productivo de conejos. Colombia, ICA. p 145.
- Muñoz, D.F. (2009). Administración de operaciones: Enfoque de administración de procesos de negocios. México. CENGAGE Learning.
- Fortín, Y. 2013. Análisis químico proximal de la hoja de chaya que se cultiva en El Salvador. Tesis Lic. Q.F. San Salvador, SV. Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer USAM. 87 p.
- MARCELO HOFFMANN, 2009. Manuel de cunicultura (En línea). Consultado el 8 de diciembre del 2019. Disponible en: <http://www.mehoffmann.com.ar/conejos.html>

- Gonzales, P; Caravaca, F. s.f. Producción de conejos de aptitud cárnica (en línea). Córdoba, AR. Consultado 12 Enero. 2020. Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf

X. ANEXOS

- **Figura 1. Análisis de varianza (ANDEVA)**

Análisis de varianza de un factor

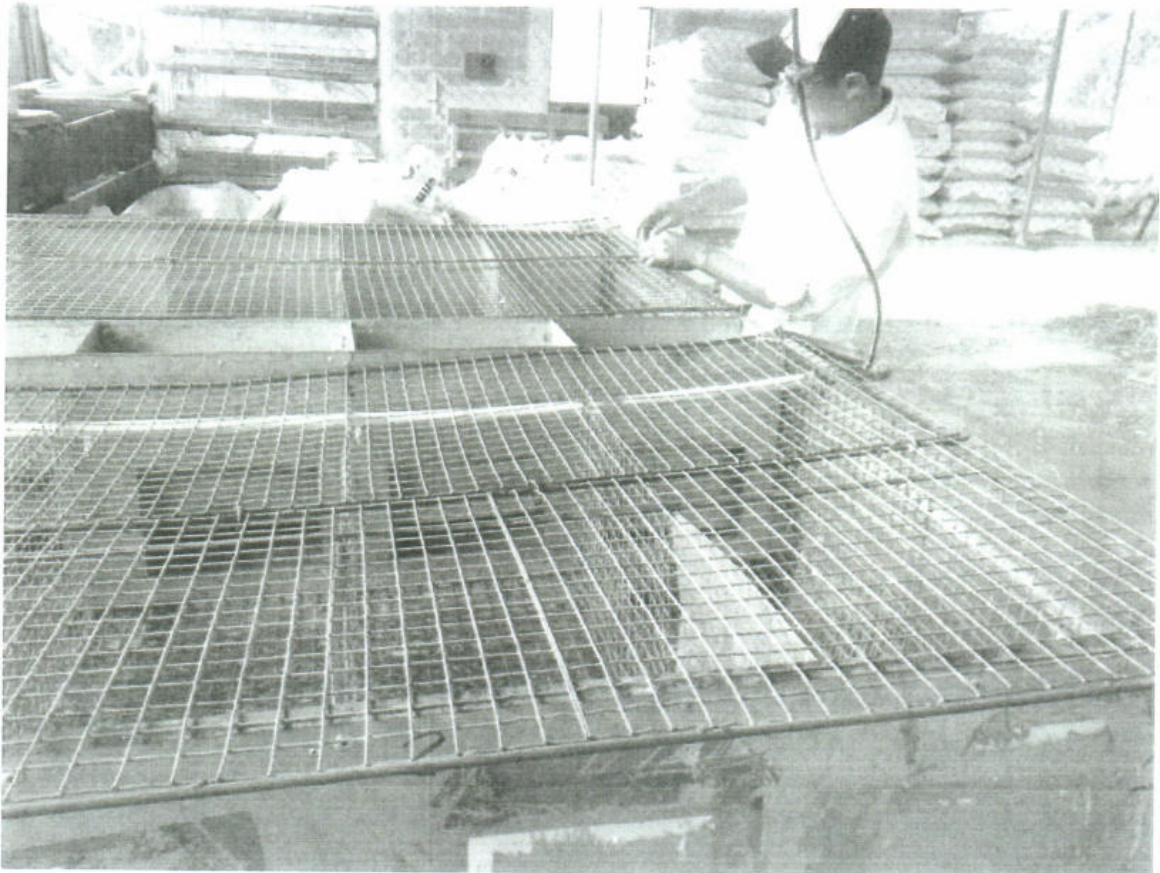
RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	5	11.04	2.21	0.17932
Columna 2	5	9.34	1.87	0.17037
Columna 3	5	8.21	1.64	0.28152

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.81	2	0.41	1.93	0.19	3.89
Dentro de los grupos	2.52	12	0.21			
Total	3.34	14				

- **Figura 2. Preparación de la galera y jaulas para el estudio.**



- Figura 3. Identificación de cada unidad experimental



- Figura 4. Consumo diario de alimento



- Figura 5. Toma de datos semanal

