



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

URACCAN

Monografía

Comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*)
alimentados bajo diferentes estrategias de nutrición, Nueva Guinea,
RACCS, 2023

Para optar al título de Medicina Veterinaria

Autores:

Br. Jumar Javier Nicundano Cerna
Br. Cristian Eliezer Rodríguez Morales

Tutor:

MV. Rodrigo Jarquín Cruz

Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua, 2024



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

URACCAN

Monografía

Comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*)
alimentados bajo diferentes estrategias de nutrición, Nueva Guinea,
RACCS, 2023

Para optar al título de Medicina Veterinaria

Autores:

Br. Jumar Javier Nicundano Cerna
Br. Cristian Eliezer Rodríguez Morales

Tutor:

MV. Rodrigo Jarquín Cruz

Nueva Guinea, RACCS, 2024

Este trabajo está dedicado a Dios, primeramente, quien me dio la vida, la salud y la sabiduría para poder realizar este sueño que pocos podremos cumplir.

A mi madre, Jarellys Raquel Cerna López, quien me ha brindado su apoyo incondicional y ha sido mi mayor ejemplo para seguir adelante y a mis abuelos Julio Cerna y Angelina López que hoy ya no están, pero siempre me motivaron para luchar por mis sueños, a mis tías y amigos quienes siempre me brindan sus mejores deseos a continuar por un mejor futuro.

Jumar Javier Nicundano Cerna

Este trabajo se lo dedico primeramente a Dios, quien me dio la vida y salud para poder cumplir un sueño que muy pocos podemos cumplir.

A mi madre, María Auxiliadora Morales Guzmán, quien me brindó su apoyo a seguir adelante y culminar mi carrera, a mis hermanos, Alba Rodríguez y Carlos Rodríguez y quienes me motivaron a luchar por mis metas y futuro.

En memoria a mi padre, José Benito Rodríguez que en paz descanse, quien siempre fue mi aspiración y mi ejemplo a seguir adelante.

A mi esposa, Hilary Vargas, que ha sido mi motor e inspiración a seguir aprendiendo y a auto superarme.

Cristian Eliezer Rodríguez Morales

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas del equipo de docentes y autoridades que conforman esta espléndida universidad (URACCAN) por darnos la oportunidad de estudiar, cursar y culminar nuestra carrera y brindarnos la guía necesaria en el desarrollo de este trabajo. Su apoyo y paciencia fueron fundamentales para culminar con éxito esta etapa.

A nuestro tutor, Wilson Calero Borge ya que con su apoyo y dedicación incondicional hizo posible la realización de nuestra Monografía.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. HIPÓTESIS.....	4
IV. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1. La cunicultura en Nicaragua.....	5
4.2. Etimología de los conejos	5
4.3. Clasificación Taxonómica de los conejos	6
4.4. Importancia de la cría de conejos	6
4.5. Manejo Adecuado de los conejos	7
4.5.1. Higiene del local para manejo de los conejos.....	7
4.5.2. Limpieza.....	8
4.5.3. Desinfección	9
4.6. Morfología de los conejos	9
4.6.1. Tamaño.....	10
4.6.2. Pelaje.....	10
4.7. Razas y características de conejos explotados en Nicaragua.....	11
4.8. Sistema digestivo de los conejos.....	11
4.9. Tránsito digestivo de los conejos	12
4.10. Digestión y absorción de nutrientes de los alimentos	12
4.11. Papel de los diferentes componentes del alimento.....	13
4.11.1. Fibra.....	13
4.11.2. <i>Lignina</i>	13
4.11.3. <i>Celulosa</i>	13
4.11.4. <i>Hemicelulosa</i>	14
4.11.5. <i>Pectinas</i>	14
4.11.6. <i>Almidón</i>	14
4.11.7. <i>Proteínas</i>	14
4.11.8. <i>Lípidos o grasas</i>	15
4.11.9. <i>Minerales</i>	15
4.11.10. <i>Vitaminas</i>	15
4.12. Etología de los conejos	16

4.12.1.	Comportamiento territorial	16
4.12.2.	Comportamiento Alimenticio	16
4.13.	Patologías de los conejos	18
4.13.1.	Enfermedades víricas	18
4.13.2.	Enfermedades bacterianas	20
4.13.3.	Enfermedades parasitarias	20
4.14.	Instalaciones para el manejo de los conejos	20
4.14.1.	Las jaulas	21
4.14.2.	Comederos y bebederos	21
4.15.	El conejo como alimento nutritivo	23
4.16.	Sacrificio y Canal	23
4.17.	Importancia del botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>) y Moringa oleifera como alternativas de nutrición	24
4.17.1.	Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	24
4.17.2.	Moringa olifeira	26
4.18.	Aspectos teórico- metodológicos de algunas de las variables a medir 28	
4.18.1.	Comportamiento productivo	28
4.18.2.	Consumo de Alimento Diario (CAD)	28
4.18.3.	Ganancia Media Diaria (GMD)	28
4.18.4.	Conversión Alimenticia	29
4.18.5.	Rendimiento de la canal	29
V.	METODOLOGÍA Y MATERIALES	30
5.1.	Ubicación del estudio	30
5.2.	Enfoque de la investigación	30
5.3.	Tipo de investigación	30
5.4.	Tipo de ensayo	30
5.5.	Descripción de los tratamientos	30
5.6.	Observaciones	31
5.7.	Establecimiento del diseño en campo	31
5.8.	Manejo del ensayo	32
5.9.	Duración del estudio	32
5.10.	VARIABLES del estudio	32
5.11.	Procesamiento y análisis de la información	33
5.12.	Materiales utilizados	33

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
6.1. Peso final de los conejos en el estudio	34
6.2. Ganancia Media Diaria	35
6.3. Conversión Alimenticia	36
6.4. Conversión Alimenticia según la dieta suministrada a los conejos en el estudio	37
6.5. Rendimiento de la Canal	38
6.6. Relación Beneficio - Costo	40
VII. CONCLUSIONES	42
VIII. RECOMENDACIONES	44
IX. REFERENCIAS	46
X. ANEXOS	50
Anexo 1. Ingresos, egresos y utilidades del tratamiento 1, concentrado comercial	50
Anexo 2. Ingresos, egresos y utilidades del tratamiento 2, botón de oro ...	51
Anexo 3. Ingresos, egresos y utilidades del tratamiento 3, <i>Moringa oleifera</i>	51
Anexo 4. Tablas de registro de datos	52
Anexo 5. Galería de imágenes	54
Anexo 6. Aval del tutor	57

RESUMEN

El presente estudio evalúa el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados bajo diferentes estrategias de nutrición en Nueva Guinea, RACCS, 2023. Se plantearon tres tratamientos: alimentación con concentrado comercial, concentrado a base de botón de oro (*Tithonia diversifolia*), y concentrado a base de hojas de moringa (*Moringa oleifera*), en un periodo de 6 semanas, considerando la importancia de la nutrición animal y el aprovechamiento de los recursos naturales, por lo cual se midieron variables como ganancia media diaria, conversión alimenticia y rendimiento en canal, además de la relación beneficio-costo, a fin de comprobar la viabilidad del proyecto. La investigación que se ha desarrollado es de tipo cuantitativa, con un diseño experimental DCA constituido por 6 observaciones, a fin de evaluar el comportamiento productivo de las alternativas nutricionales en esta especie, el análisis estadístico y manejo de datos se hizo con el software INFOSTAT.

Los resultados indican que no hubo diferencias significativas en las variables estudiadas entre los tres tratamientos, lo que demuestra que las alternativas presentadas en este estudio son viables para sustituir parcialmente los concentrados comerciales. Los valores de GMD oscilaron entre 49.1 y 49.6 g/día, mientras que la conversión alimenticia estuvo entre 9.1 y 9.3. Estos indicadores reflejan una eficiencia adecuada en el uso de las dietas evaluadas, aunque se sugieren ajustes para mejorar la homogeneidad en los resultados. Estas estrategias contribuyen a la seguridad alimentaria y a la sostenibilidad ambiental al aprovechar recursos disponibles en la región o localidad. El estudio concluye que el botón de oro y la moringa son opciones eficaces y sostenibles para la nutrición cunícola y demuestran que pueden ser tan eficaces como el concentrado comercial en cuanto a la producción animal, recomendando su implementación a pequeños y grandes productores y a los interesados en la producción de esta especie.

Palabras clave: Comportamiento productivo, nutrición animal, estrategias nutricionales, producción cunícola

I. INTRODUCCIÓN

Los conejos por sus características fisiológicas y hábitos alimentarios permiten incluir en su dieta una gran variedad de productos y subproductos alimentarios, así como variedades de follajes de árboles y arbustos que se han utilizado con éxito en otras especies de animales (Dihigo, 2005, citado por Hernández y Zeledón, 2015).

Nicaragua, es un país fundamentalmente agrícola, con una alta participación de la población rural que tiene dificultades para superar los problemas de producción agropecuaria e inseguridad alimentaria. Esta situación que enfrentan los pequeños y medianos productores no favorece el cambio tecnológico y no permite incrementar la productividad y la mejora de los ingresos de las familias rurales, acentuando el problema de la pobreza (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2012, citada por Vivas, 2014).

Vivas Torres et al. (2018) evaluó el comportamiento productivo y el rendimiento de la canal de conejos alimentados con harina de moringa, los resultados del estudio sugieren que el empleo de un nivel de inclusión del 19.64% de harina de hoja de *Moringa oleifera* en el concentrado comercial para conejos de engorde sustituyendo parcialmente la harina de soya no afecta su comportamiento productivo, ni las características de la canal, ni la morfometría del tracto gastrointestinal, siendo una alternativa viable para su utilización en granjas de pequeños productores.

Entre las ventajas que presenta el conejo se encuentran, su hábito alimenticio herbívoro que le permite aprovechar recursos alimenticios fibrosos y subproductos recibiendo una pequeña ración de granos, resultando económicamente viable para el campesino al aprovechar los productos de su propia finca, por otro lado, el tamaño de la especie le permite demandar poco espacio y poca cantidad de alimento, comparativamente con otras especies ganaderas (Domínguez et al., 2008, citados, por Vivas, 2014).

Con base a lo anterior, la inclusión de la harina de botón de oro y la harina de moringa en la base de alimentación en conejos, se nos presenta como una alternativa económica y eficaz en la nutrición de esta especie, y, por ende, en este estudio, se pretende evaluar el comportamiento productivo de esta especie alimentada bajo diferentes estrategias de nutrición.

De esta manera, la disponibilidad y abundancia del botón de oro y morera en las unidades productivas, terrenos urbanos y en los jardines hacen que el uso de estas especies como proveedoras de biomasa para alimentar especies menores sean una opción económica, viable y de fácil aceptación por las familias tanto del ámbito rural como urbano, contribuyendo con ello a fortalecer la seguridad alimentaria y la nutrición en la población tanto adulta como infantil. Por ello esta investigación pretende responder a lo siguiente ¿Cómo es el comportamiento productivo de los conejos alimentados bajo diferentes alternativas de nutrición empleando recursos de biomasa locales?

Por lo tanto, consideramos que nuestra investigación es importante porque aporta información relevante en la nutrición del conejo utilizando recursos locales, reflexiona y recomienda alternativas al uso de productos comerciales, provee información relevante acerca de los costos e ingresos de la producción de carne de conejo, lo cual puede ser adoptado por las familias productoras.

Así mismo, la investigación se relaciona a los esfuerzos y estrategia nacional para adaptar los sistemas productivos a los efectos del cambio climático para reducir la vulnerabilidad de los mismos, a la vez contribuye a los esfuerzos del Estado de Nicaragua de mejorar la dieta alimenticia de las familias nicaragüenses mediante mayor disponibilidad de alimentos ricos en proteínas y producción de bajo costo.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento productivo de conejos alimentados bajo diferentes estrategias de nutrición, Nueva Guinea, RACCS, 2023.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia media diaria de conejos alimentados mediante tres estrategias de nutrición.
- Describir el índice de conversión alimenticia de conejos bajo diferentes estrategias de nutrición.
- Identificar el rendimiento a la canal de conejos alimentados mediante tres estrategias de nutrición.
- Establecer la relación beneficio-costos en conejos alimentados mediante tres estrategias de nutrición.

III. HIPÓTESIS

Las alternativas de nutrición que implican el uso de biomasa de especies forrajeras tendrán un mejor efecto en el desarrollo cárnico de los conejos, en comparación del concentrado comercial.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. La cunicultura en Nicaragua

Se entiende por cunicultura el proceso mediante el cual se realiza la cría, engorde y reproducción de conejos en forma rápida y rentable. En nuestro país, esta práctica es muy escasa. El consumo de esta carne se obtiene usualmente de la forma más atrasada, como la caza de especímenes silvestres (Balladares, 2010).

La crianza de conejos o cunicultura, en el país podría tener un futuro prometedor, si las entidades gubernamentales promueven las conejeras familiares, con el fin de complementar la dieta alimenticia. La carne de este mamífero es apetecida en muchos países, sin embargo, en Nicaragua “no ha jugado hasta la fecha ningún papel en el programa alimenticio de la gente, es un ambiente inexplorado” (Balladares, 2010).

A los conejos debe dárseles una buena alimentación. Hay quienes optan por un manejo estabulado, que no es más que permitir el ingreso de estos animales a huertos de forma ordenada y organizada. El agua debe ser limpia, para que se sientan motivados a consumirla. Un conejo consume de uno a dos litros diarios y demandan mucha tranquilidad, principalmente cuando las hembras dan a luz. El agua es más importante posparto, pues una coneja que no cuenta con agua para beber puede comerse a sus crías (Balladares, 2010).

4.2. Etimología de los conejos

La palabra “Conejo” viene del latín *cuniculus* siendo muy parecida a *canis* (can, perro), al mismo tiempo que *lepus* (liebre) y a *lupus* (lobo). También el término *orycto* viene del griego *ορυκτός* (*oriktós* ‘[ex]cavado, desenterrado’) y este de *ορύσσειν* (*orýssein* ‘cavar’), haciendo referencia a las costumbres excavadoras características de esta especie en estado salvaje, mientras que el término griego *λαγός* (*lagos*) significa estrictamente ‘liebre’ (Agrotendencia TV, 2020).

4.3. Clasificación Taxonómica de los conejos

La Fundación Charles Darwin de Galápagos (FCD, 2012), nos indica la taxonomía de los conejos *Oryctolagus Cuniculus*, esta es:

Dominio: Eukaryota

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Género: *Oryctolagus*

Especie: *Cuniculus*

4.4. Importancia de la cría de conejos

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en su libro *Conejos: Cría y Patología* (1996), afirma que los conejos son una especie famosa por su prolificidad, el conejo es un herbívoro capaz de aprovechar los forrajes. Cualquier producción de carne tiene como razón de ser la transformación de proteínas vegetales, que el hombre consume poco o nada, en proteínas animales de gran valor biológico.

La cunicultura es una de las actividades que en los últimos años ha tenido un crecimiento sostenido, impulsado en buena medida por la demanda del mercado internacional, la producción cunícula presenta una serie de ventajas que la hacen interesante desde el punto productivo y económico como demanda de poca superficie, flexibilidad productiva, corta gestación, rápido crecimiento, ciclos productivos cortos y bajo inversión. Estos aspectos hacen a esta actividad muy atractiva porque genera ingresos a una población demandante y produce crecimiento económico de las localidades (Pampa, 2004, citado por Díaz y Mairena, 2016).

El conejo es una especie con gran potencialidad ya que puede producir 10 veces su propio peso de carne en un año. Su carne es un alimento cuyas características organolépticas y nutritivas hacen que sea considerada una de las

más sanas para el consumo humano. Es rica en proteínas, contiene bajos porcentajes de grasa, bajo colesterol y es de fácil digestión (Pampa, 2004, citado por Díaz y Mairena, 2016).

4.5. Manejo Adecuado de los conejos

La crianza de conejos debe constar con un mínimo de ocho hembras, cada una en su jaula, y un macho reproductor, el que también debe tener una jaula adicional, y debe mantener tres jaulas adicionales con capacidad para veinte conejos cada una. Según Balladares (2010), calcula que para iniciar una conejera familiar se puede gastar aproximadamente unos 425 dólares, una conejera es ventajoso puesto que, con unos nueve reproductores, se puede obtener unos 230 conejos para engorde anualmente.

Balladares (2010) nos explica que, sobre todo, hay que tener en cuenta las medidas higiénicas sanitarias que conlleva a mantener en mejor estado de salud a los animales y por ende se tendrán mejores resultados de producción y rentabilidad de la granja y la implementación de las medidas preventivas que ayudarán a evitar los índices de mortalidad, mejorando los indicadores reproductivo y productivo de la población. Para el establecimiento de una conejera industrial, se debe tener un mínimo de 180 reproductores, a los que se le llama, “unidad económica mínima rentable” en cunicultura. Sin embargo, los costos para la implementación de la misma son demasiado altos.

4.5.1. Higiene del local para manejo de los conejos

La higiene del local comienza con algo simple, la limpieza de los desechos es lo fundamental, deshacerse de los desechos sólidos como heces o restos de comida de los animales utilizando palas o espátulas para evitar generar fuentes de infección o fómites, la limpieza y desinfección de las jaulas varía en dependencia del diseño que tengan las mismas, pero un lavado simple con detergente y agua limpia es lo más básico, para posteriormente dejar ventilar, de esta forma se evita que la humedad fomente el crecimiento de hongos o bacterias, lo cual en nuestro caso, al ser utilizada una malla por donde pasan los desechos de los conejos, simplifica en gran medida la limpieza de los mismos, luego se procede a hacer limpieza de los comederos y bebederos, con un lavado

y secado de los mismos antes de colocarlos nuevamente en las jaulas, la frecuencia de limpieza de las jaulas varia en dependencia del tipo, pero lo recomendable es una limpieza diaria de las heces o restos de comida, para mantener un ambiente sano (Oliva, 2015).

La limpieza y desinfección son los pilares del programa de bioseguridad. La limpieza es la separación completa y duradera de dos o más sustancias o materias que se hayan unido entre sí. La desinfección consiste en inactivar determinados microorganismos (bacterias, virus, hongos, etc.) (Oliva, 2015).

La limpieza y desinfección del área es de vital importancia, se evita que se generen fuentes de infección que pongan en riesgo la vida de los animales, a su vez se reduce significativamente el estrés animal, mediante la reducción de los olores y con un buen manejo preventivo, existen diversas formas para controlar los desechos, pero todos cumplen con el mismo objetivo.

4.5.2. Limpieza

Oliva (2015) nos dice que la limpieza se debe realizar en dos etapas, la primera consiste en el uso de cepillos, palas y rastrillos para eliminar restos de suciedad y materia orgánica sobre superficies previamente humedecidas de manera de limitar la dispersión de gérmenes y polvo dentro del galpón. Esto es aplicable tanto para las jaulas como para las paredes y piso. En una segunda instancia se utilizará agua y solución jabonosa para remover todos los restos de suciedad previa a la desinfección.

El programa de limpieza debe considerar los siguientes puntos:

- Limpieza de instalaciones, maquinarias y equipos.
- Establecer una frecuencia de recolección de heces y aprovechamiento posterior en función del sistema productivo.
- Eliminar inmediatamente animales muertos del galpón y separar enfermos.
- Retirar orina, heces y sangre de corrales donde estuvieron animales enfermos o muertos tan pronto como sea posible.

- Limpiar con agua luego de la recolección de las heces.
- Quemar con soplete el pelo de las jaulas, paredes y lugares donde se acumulen.
- Limpiar y desinfectar nidos luego del uso de cada camada.
- Limpiar comederos y bebederos.
- Asegurar la correcta limpieza de tanques de agua y cañerías.
- Limpieza de silos o depósitos de alimento balanceado.
- Limpieza de puntos de luz, de manera de asegurar la correcta intensidad lumínica sobre las categorías de reproductores.

4.5.3. Desinfección

La desinfección solo es efectiva si no hay materia orgánica en el medio. Las sustancias más usadas en cunicultura para desinfección se detallan en el anexo. Podemos distinguir la desinfección profiláctica y la desinfección posterior a un brote infeccioso (Oliva, 2015). La desinfección profiláctica se realiza periódicamente en galpones con animales sanos y su objetivo es la prevención.

La desinfección posterior a un brote infeccioso se aplica una vez que se detectó el brote y se aislaron los animales enfermos. Esta desinfección se debe hacer repetitivamente, hasta la eliminación del brote y consistirá en la eliminación de secreciones del animal, seguido de limpieza y desinfección de suelo, paredes, equipo, vehículo, utensilios dedicados a la limpieza de las instalaciones (cepillos, escobas, palas, mangueras, etc.) y todos los objetos que estuvieron en contacto con los animales enfermos (comederos, bebederos, jaulas), así como la ropa del personal y todos aquellos lugares por donde pasaron los animales involucrados hacia el lugar de sacrificio o retiro (Oliva, 2015)

4.6. Morfología de los conejos

Según Agrotendencia TV (2020), los conejos poseen un cuerpo firme, con cuatro patas muy fuertes, cada pata delantera tiene 5 dedos y las poderosas patas traseras tienen 4, una cola corta y esponjosa, su principal característica son sus orejas que pueden alcanzar hasta los 10 centímetros de longitud.

En la cabeza poseen un par de ojos, nariz, boca, papada, orejas, dientes, bigotes, en el resto del cuerpo: lomo, cuello, hombros, cuarto trasero, patas delanteras y traseras, uñas y cola. Posee una gran vista y excelente olfato. Puede ver hacia todas las direcciones incluso hacia atrás (Agrotendencia TV, 2020).

Su esqueleto es frágil a los golpes que se le pueden dañar las apófisis espinosas del dorso si se agarra indebidamente y de forma brusca. Cuando se mueven en estado de alerta se apoyan sobre los dedos de los pies (digitígrados), pero en reposo son más bien plantígrados, al apoyar su peso sobre las plantas (Agrotendencia TV, 2020).

4.6.1. Tamaño

El tamaño varía de acuerdo a la especie, pero en líneas generales pueden medir 50 centímetros de largo; y pesar desde su nacimiento 0,4 gramos a 2 kg en edad adulta. Sin embargo, existe la variedad pigmeo que mide 23,5 a 29,5 centímetros, y los gigantes que pueden llegar a pesar hasta 18 kg adulto y tienen una particularidad que el cuerpo visto desde arriba simulan la forma de un cuadrado (Agrotendencia TV, 2020).

4.6.2. Pelaje

Según Agrotendencia TV (2020), el conejo posee un suave pelaje que cubre todo el cuerpo, el cual puede tener diferentes colores y tonalidades. Entre ellas: marrón, marrón grisáceo, beige, negro y blanco, pueden tener manchas oscuras.

4.7. Razas y características de conejos explotados en Nicaragua

Tabla 1. Clasificación de las razas Cunícolas

Razas	Producción de carne	Producción de pelo	Piel y Exhibición
Pesadas	Gigante de Flandes, El gigante Bouscat, Gigante Danes, El gigante de España, Belier francés		Gigante Mariposa
Medianas	Plateado Champagne Blanco Danes, Plateado Aleman, Azul de Viena, Plateado Belga, Blanco Terrnonde, Leonado Borgona, Neozelandes, California, Blanco de Viena Común	Alaska Angora	Gran Ruso Rex, Gran Chinchilla, Blanco de Hotot, Japonés Normando, Mariposa Rhenan, Gris, Bourbonnais, Chamois de Thuringe, BeverenLiebre belga
Pequeñas	Holandés, Chinchilla, Ruso, Halda de Marbourg, Dorado de saxe, Havana, Lila, Negro y fuego, Sable de los Vosgos, Perl-fee, Zibelino, Polaco, Enanos de color		Plateado ingles Satin Belier Enano

Fuente: Agrotendencia TV, 2020

4.8. Sistema digestivo de los conejos

En el conejo, a diferencia de otros monogástricos, el estómago presenta una motricidad bastante reducida. Esta es influenciada por el número de ingestas, el tipo de alimento y la presencia o no de cecotrófos. El estímulo más importante que desencadena la actividad motriz del estómago es la ingesta de alimento, y su duración está directamente relacionada a la cantidad de alimento ingerido. Así, el material que sale hacia intestino es reemplazado con alimento o cecotrofos, por lo cual siempre se encuentra con contenido en estado de semirrepleción. (Zaragoza, 2000, citado por Murillo, 2016).

En el conejo, a diferencia de otros monogástricos, el estómago presenta una motricidad bastante reducida. Esta es influenciada por el número de ingestas, el tipo de alimento y la presencia o no de cecotrófos. El estímulo más importante que desencadena la actividad motriz del estómago es la ingesta de alimento, y su duración está directamente relacionada a la cantidad de alimento ingerido. Así, el material que sale hacia intestino es reemplazado con alimento o

cecotrofos, por lo cual siempre se encuentra con contenido en estado de semirrepleción (Zaragoza, 2000 citado por Murillo, 2016).

4.9. Tránsito digestivo de los conejos

La FAO (1996) nos dice que Las partículas alimenticias consumidas por el conejo llegan rápidamente al estómago. Encuentran allí un medio muy ácido y permanecen en él algunas horas (de tres a seis, aproximadamente), pero sufren pocas transformaciones químicas. En efecto, se produce una fuerte acidificación que provoca el inicio de la hidrólisis de proteínas por acción de la pepsina.

El contenido del estómago se inyecta progresivamente en el intestino delgado mediante pequeñas descargas merced a las poderosas contracciones estomacales. Desde su entrada en el intestino delgado, el contenido se diluye por el aflujo de bilis, por las primeras secreciones intestinales y finalmente por el jugo pancreático. Bajo la acción de las enzimas contenidas en estas dos últimas secreciones, los elementos fácilmente degradables quedan liberados, franquean la pared intestinal y se reparten por la sangre en dirección a las células del organismo (FAO, 1996).

Las partículas no degradadas, después de una permanencia total aproximada de 90 minutos en el intestino delgado, entran en el ciego. Tienen que permanecer necesariamente allí un determinado tiempo (de 2 a 12 horas). Durante este período son atacadas por las enzimas de las bacterias que viven en el ciego (FAO, 1996).

4.10. Digestión y absorción de nutrientes de los alimentos

La FAO (1996) afirma que el colon del conejo es un saco cerrado que contiene una mezcla compleja de microflora (Sobre todo bacterias beneficiosas, protozoos y levaduras). El apéndice segrega un fluido alcalino dentro de este saco. La celulosa, las proteínas residuales y los carbohidratos son fermentados por esta microflora, que los fracciona en partículas más pequeñas y utilizables, como aminoácidos, ácidos grasos volátiles y vitaminas. Los ácidos grasos volátiles son absorbidos directamente por el torrente sanguíneo. Los aminoácidos y las vitaminas (sobre todo vitaminas B y K) se acumulan para

formar las heces blandas (cecotrofos) que son impulsadas de nuevo al colon cuando el ciego se contrae.

Las contracciones del colon provocan la defecación a través del ano, mediante la que se expulsan la fibra indigestible en forma de heces duras y los cecotrofos o heces blandas que contienen estas vitaminas y aminoácidos (FAO, 1996).

4.11. Papel de los diferentes componentes del alimento

4.11.1. Fibra

Oliva (2015) nos dice que la fibra constituye una parte importante de su alimentación; sin embargo, la capacidad de digerirlas es muy baja. La fibra regula el funcionamiento digestivo estimulando la motilidad intestinal y favorece el desarrollo de las bacterias productoras de AGV. Dentro de la 'fibra' dietaria podemos distinguir:

4.11.2. Lignina

Esta es muy poco digerible por las bacterias intestinales. Actúa como sustancia de lastre facilitando la motilidad intestinal y disminuyendo el tiempo de permanencia de los alimentos en el intestino; reduce la mortalidad por diarreas y síndromes entéricos si el tamaño de la partícula es grande ('fibra larga', 3 a 4 mm). La cáscara de semilla de girasol, orujo de uva y el tallo de la alfalfa y en menor medida las pajas de cereales son ricos en fibra lignificada. Sin embargo, un exceso de lignina o celulosa en el alimento puede elevar el peristaltismo intestinal y generar diarreas y/o disminución severa del tiempo de permanencia de los nutrientes generando un cuadro de subnutrición (Oliva, 2015).

4.11.3. Celulosa

La celulosa, tiene mayor grado de digestión que la lignina; junto con ésta, son los componentes responsables de la disminución de la incidencia de patología digestiva. Ej. Alfalfa, paja de trigo, salvados y cascarillas de cereales (Oliva, 2015).

4.11.4. Hemicelulosa

Esta es mucho más digerible por las bacterias del ciego con producción de AGV que bajan el pH limitando así el desarrollo de las bacterias patógenas. Ej. Forrajes, salvado de trigo, de maíz, salvados de oleaginosas, legumbres y cascarillas (Oliva, 2015).

4.11.5. Pectinas

La fracción más digerible dentro de las fibras (hasta un 75 %), generando gran cantidad de AGV en ciego, por ejemplo, en pulpas de frutas, la alfalfa y soja (Oliva, 2015).

4.11.6. Almidón

Es una fuente energética necesaria para la actividad, los procesos metabólicos, la generación de calor, la acumulación de reservas y el crecimiento, etc. Los animales jóvenes no producen suficiente amilasa para digerir todo el almidón que proviene de una dieta rica en cereales y la parte no digerida pasa al ciego donde será degradado por las bacterias cecales hasta glucosa. La elevación de la glucosa en el ciego estimula el desarrollo del *Clostridium* spiroforme. Las fuentes principales de almidón son el maíz, cebada, avena, trigo, etc., caracterizados por su diversa digestibilidad; el almidón del maíz y el sorgo son menos digeridos que aquel proveniente del trigo, avena o cebada, y, por lo tanto, no se aconseja la inclusión en el alimento de peridestete (Oliva, 2015).

4.11.7. Proteínas

Las hembras tienen importantes requerimientos de proteína tanto para el crecimiento de los fetos y estructuras asociadas a la gestación, como para la producción láctea, sin embargo, el exceso proteico (>18-20 %) altera el proceso digestivo estimulando el desarrollo de bacterias proteolíticas, con el consiguiente aumento del amoníaco y la respectiva alcalinización del ciego, relacionado con una mayor proliferación de *Clostridium* y *E. Coli* (Oliva, 2015).

En animales muy jóvenes, la acidez gástrica puede ser insuficiente para permitir una actividad péptica máxima y, además, la actividad de las proteasas pancreáticas es reducida a estas edades lo que limita la digestibilidad ideal de la proteína, especialmente en el caso de proteínas de baja calidad. Los

aminoácidos de mayor requerimiento (lisina, cistina y metionina) deberían incorporarse en forma pura. El nivel de proteína digestible del alimento debe estar en equilibrio con la energía digestible. Las principales fuentes de proteína son las harinas de soja, girasol, leguminosas y alfalfa (Oliva, 2015).

4.11.8. Lípidos o grasas

Las grasas, denominadas también 'lípidos', provienen mayoritariamente de las oleaginosas y los cereales (aceites) y constituyen otra fuente energética. La proporción de lípidos en el balanceado va del 2 al 4 %; cantidades mayores no traen consecuencias perjudiciales al conejo, pero disminuye la dureza del pellet, aumenta el índice de rotura, el polvillo y la susceptibilidad al enranciamiento (Oliva, 2015).

4.11.9. Minerales

Incluye macrominerales como Calcio, Fósforo, Sodio, Potasio, Cloro, Azufre, y Magnesio y microminerales como Hierro, Cobre, Zinc, Yodo, Manganeso, Selenio, Cobalto, Molibdeno y Fluor. El Calcio y el Fósforo tienen especial importancia en el alimento para las madres en lactancia y en gestación. Proviene de las materias primas constituyentes (cereales, forrajes y salvados) y de la conchilla, carbonato y fosfato de Calcio. Los microminerales, cuyas concentraciones son especialmente pequeñas, se incorporan como núcleo mineral pre-formulado (Oliva, 2015).

4.11.10. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias indispensables para el metabolismo y el crecimiento de los animales. Existen dos grupos de vitaminas, las hidrosolubles (grupo B y Vitamina C) y las liposolubles (A, D, E y K). Las vitaminas del grupo B y la vitamina K son sintetizadas por la flora del ciego y se incorporan principalmente mediante la cecotrofia. Las vitaminas liposolubles llegan al alimento a partir de los cereales y oleaginosas y están asociadas a los aceites, pero para evitar que el aporte sea insuficiente, en la fabricación de los alimentos balanceados se incorporan como núcleo vitamínico (Oliva, 2015).

4.12. Etología de los conejos

4.12.1. Comportamiento territorial

Fernández (2007), nos dice que, en su estado doméstico, los conejos disfrutan de alojamiento permanente o de un ambiente protector que los mantiene a resguardo. De ahí que el primer conejo alertado por un repentino ruido o molestia golpeará con su pata trasera para transmitir el mensaje a sus compañeros.

Cuando se traslada un conejo a una nueva jaula, olerá todo alrededor del nuevo alojamiento e intentará de la mejor manera grabar este nuevo olor en su memoria. Si se introduce un macho en una jaula de hembras, su primera reacción será la de oler por todas partes, para identificar por el olor su nuevo ambiente. Si la hembra está en celo, el macho empezará a perseguirla y la montará después de un principio algo lento y de haber olido de nuevo alrededor (Fernández, 2007).

Así mismo la Fernández (2007) asegura que, si la hembra no está en celo, o en pleno celo, intentará evitar al intruso. Sin embargo, si se introduce a una hembra en celo en la jaula de un macho, tanto el uno como el otro mostrarán rápidamente signos de actividad sexual. Por esto es mejor poner la hembra dentro de la jaula del macho para conseguir que la cubrición se realice con éxito.

4.12.2. Comportamiento Alimenticio

Solidos

La obtención de elementos nutritivos a través de la ingesta de pienso es una condición básica para el mantenimiento de los conejos y constituye también una condicionante para otros de sus comportamientos (Fernández, 2007).

Teniendo el mismo comportamiento de los roedores, como tales que son, los conejos domésticos, cuando no están alimentándose, roen a menudo la cama o el piso de la misma o las cubetas del pienso, etc. material que tiene superficies duras y salientes. Esta conducta se manifiesta más intensamente cuando el cuidador se acerca a la jaula antes de distribuir el pienso. Cuando se proporciona heno o hierba fresca a los conejos enjaulados, éstos lo sacarán del comedero

pieza por pieza y se comerán primero la hoja y después el tallo. La quijada inferior del conejo se mueve con bastante rapidez cuando come hierba corta, alcanzando de 170 a 200 movimientos/ minuto (Fernández, 2007).

Fernández (2007), también nos asegura que el conejo puede ser muy selectivo de cara a la calidad y al tipo de alimento, mostrando una preferencia por el pienso granulado, alimentos dulces y los frescos, jugosos y verdes, mientras que no les gustan mucho los alimentos harinosos o pastosos.

Líquidos

El cuerpo de los conejos domésticos contiene alrededor de un 70% de agua, mientras que la cantidad para los conejos jóvenes es algo mayor. El agua representa un importante papel en el proceso de la digestión, absorción de alimentos, la excreción de productos metabólicos y la regulación de la temperatura corporal (Fernández, 2007).

Los conejos son animales nocturnos. Más del 60% de la ingesta de agua se realiza por la noche. Generalmente, beben agua después de ingerir piensos secos, por lo que si disponen de suficiente provisión de alimentos verdes, la cantidad de agua consumida se reduce proporcionalmente (Fernández, 2007).

La cantidad de agua ingerida diariamente suele ser sobre 2 - 2,5 veces la cantidad de materia seca ingerida. Si se suministran piensos secos sin proporcionar agua, disminuye inmediatamente la ingestión de aquéllos. Una experiencia basada en limitar, por un largo período, el consumo de agua a los conejos, muestra que, si se limita el tiempo de consumo de agua a 10 minutos cada dos días, la cantidad de pienso consumido será del 14 al 24% menor que la normal, se retrasará el crecimiento y el peso corporal disminuirá drásticamente. Si se permite a los conejos consumir agua durante 10 minutos al día, no se observa ningún efecto significativo sobre la ingesta de pienso o el índice de conversión (Fernández, 2007).

Cuando la ingesta de agua no es suficiente, la producción de leche de las hembras lactantes y el crecimiento y desarrollo de los gazapos en período de

lactancia se ven notablemente afectados de forma adversa, particularmente si a esto se asocia una alta temperatura ambiental (Fernández, 2007).

4.13. Patologías de los conejos

En términos generales, una patología es cualquier condición anormal que afecta el funcionamiento normal del organismo, ya sea a nivel celular, tisular, orgánico o sistémico. Estas condiciones pueden ser causadas por diversos factores, como infecciones, deficiencias nutricionales, traumas o problemas metabólicos.

4.13.1. Enfermedades víricas

Mixomatosis

Esta enfermedad está causada por un virus de la familia Poxviridae. Este virus es muy resistente al frío, pero no al calor y a algunos productos desinfectantes como la lejía de sosa o el formol al 1 por 100. La época en la que más incidencia tiene la enfermedad son los meses de primavera y finales del otoño, sobre todo los cálidos y húmedos, debido al aumento de los insectos que pueden transmitir la enfermedad (Junta de Andalucía, 2014).

La Junta de Andalucía (2014) también afirma que el periodo de incubación de esta enfermedad es de 3-4 días y tiene dos formas de presentación:

- Nodular o clásica: aparece el cuadro clásico de mixomas en ojos, hocico, orejas y ano-genital. Dependiendo del grado de virulencia puede presentarse de forma aguda, subaguda y crónica.
- Amixomatósica o respiratoria: tiene un cuadro más respiratorio que mixomatoso, aunque también suele aparecer mixomas.

Figura 1. Conejo con Mixomatosis



Fuente: Junta de Andalucía, 2014.

Enfermedad hemorrágica vírica (EHV)

Es una enfermedad viral altamente contagiosa que provoca hemorragias internas y muerte rápida. La EHV puede tener un impacto devastador en las poblaciones de conejos, causando altas tasas de mortalidad y pérdidas económicas significativas, esta enfermedad es producida por un virus de la familia de los calcivirus. Es un virus muy resistente, tanto a temperaturas como a productos desinfectantes. El signo más característico de esta enfermedad es la aparición de hemorragias debido a la coagulación intravascular, produciendo un fallo respiratorio y cardíaco. Las lesiones más características son la necrosis hepática y la presencia de hemorragias, congestión y edemas generalizados. Según el grado de virulencia (de más a menos) existen tres formas de presentación de esta enfermedad: sobreaguda, aguda y subclínica (Junta de Andalucía, 2014).

Así mismo, Junta de Andalucía (2014) asegura que las fuentes de contagio son las secreciones y excreciones de los conejos y los cadáveres, existiendo dos formas de contagio, la directa por vía oral y conjuntival, y la indirecta, a través del personal que maneja a los conejos, utensilios, alimento, etc., por lo que es de gran importancia contar con todas las garantías sanitarias ante la entrada de nuevos ejemplares a las instalaciones, así como la desinfección periódica de las mismas.

El periodo de incubación es de 1-2 días, y el PVE ha revelado una mayor prevalencia de la enfermedad en áreas donde se ha detectado mayor circulación del virus de la mixomatosis, confirmando la clara asociación existente entre ambos procesos víricos.

4.13.2. Enfermedades bacterianas

En la cría en cautividad, ya sea en intensivo o en semiextensivo, las enfermedades bacterianas conducen a un mayor número de procesos patológicos, en lo que se conoce como “patología del confinamiento”. En algunos casos de afección de origen bacteriano se puede valorar la posibilidad de aplicar algún tratamiento antibiótico específico (Junta de Andalucía, 2014).

4.13.3. Enfermedades parasitarias

La más importante es la coccidiosis, una enfermedad digestiva que al igual que las otras enfermedades es más común en animales jóvenes que en adultos, y principalmente en conejos en el post-destete. Al ser una enfermedad digestiva, al igual que en las anteriores, el síntoma es la diarrea. El agente causante de esta enfermedad es un protozoo que pertenece al género *Eimeria* (Junta de Andalucía, 2014).

Existen dos tipos de coccidiosis, la intestinal y la hepática, dependiendo de la especie de *Eimeria* implicada, pero ambas se presentan con diarreas. La transmisión puede ser de madre a hijo, o de gazapo a gazapo, y en esta última el contagio puede ser directo o indirecto a través de las heces (Junta de Andalucía, 2014).

4.14. Instalaciones para el manejo de los conejos

Las instalaciones en general deben brindar la mayor comodidad para el cunicultor y los animales, brindando condiciones ideales y uniformes durante todo el año. Deben proporcionar a los animales el máximo bienestar, fuera de corrientes de aire, pero con buena ventilación (Agrotendencia TV, 2020).

4.14.1. Las jaulas

Agrotendencia TV (2020), nos asegura que, con el sistema de jaulas se facilita el control de apareamientos, dirigir la selección, alimentarlos racionalmente y protegerlos de las enfermedades.

Por lo general son de metal galvanizado, pero pueden ser de hierro, madera, fibrocemento, mampostería, cemento armado y cualquier otro material de fácil acceso (Agrotendencia TV, 2020).

Es recomendable que las jaulas se ubiquen sobre una fosa que sustente las excreciones y que permita la fácil remoción y limpieza (Agrotendencia TV, 2020). Existen diferentes formas de colocar las jaulas, de un solo piso (la más común), dos o tres pisos de jaulas superponiendo las jaulas de tal manera que las deyecciones de las jaulas de arriba no caigan sobre los pisos de abajo, esta forma aumenta la densidad de animales por metro cuadrado (Agrotendencia TV, 2020).

Así mismo, nos afirma que los tipos diferenciados de jaulas son:

- De gestación
- De maternidad (con nidal fijo o intercambiable)
- Para machos
- De cebo o engorde
- Para animales de reposición.

4.14.2. Comederos y bebederos

Para una explotación de conejos, tanto los comederos como los bebederos deben ser de fácil limpieza. Los comederos tipo tolva de chapa galvanizada de 10 unidades, techados, dan buenos resultados (buena accesibilidad para adultos y gazapos). Para evitar que el pienso se moje con la lluvia y el rocío, la zona del comedero puede cubrirse a modo de refugio, donde también se podría poner la paja o cualquier otro alimento seco (Junta de Andalucía, 2014).

Figura 2. Algunos tipos de comederos para conejos



Fuente: Agrotendencia TV, 2020.

Agrotendencia Tv (2020), también nos afirma que los bebederos deben poseer una distribución de agua diaria y constante las 24 horas del día, a una temperatura inferior a la temperatura ambiental, de fácil acceso para todos los animales de la jaula. Es importante estar atentos a botes de agua que ocasionan pérdidas y estrés a los animales.

Figura 3. Algunos tipos de bebederos para conejos



Fuente: Agrotendencia TV, 2020.

4.15. El conejo como alimento nutritivo

La carne de conejo es muy nutritiva, su contenido de materia grasa y colesterol es escaso, es rica de proteínas, vitaminas y sales minerales. Es una carne blanca magra que tiene una gran ternura y jugosidad; su sabor es débil y agradable, y tiene un importante potencial en una sociedad que requiere el consumo de carnes menos grasosas y más proteicas (Agrotendencia TV, 2020).

Así mismo, afirma que la carne de conejo tiene un contenido de proteína entre 19 y 25%. Es una de las carnes con menor contenido en energía (160-200 kcal/100 g), considerándose ligera y dietética. Su proporción de grasa es del 5%, con un contenido apreciable de ácidos grasos esenciales poliinsaturados y con uno de los contenidos más bajos en colesterol (50 mg/100 g, similar al de la carne de pavo).

4.16. Sacrificio y Canal

Agrotendencia TV (2020), nos dice que los conejos deben permanecer en ayunas entre ocho y doce horas antes del sacrificio. La forma usual es mediante el aturdimiento por electrocución o por dislocación de una vértebra del cuello,

luego viene el desangrado por corte de la yugular y la carótida colocando el animal boca abajo y posteriormente el desollado y eviscerado.

En el caso de esta investigación, el tiempo de ayuno será de forma natural (sin electrocución o dislocación de una vértebra), se procederá al desangrado y posterior procesamiento después del tiempo estimado de ayuno. Como apunta Agrotendencia TV (2020) la canal del conejo debe contener cabeza, hígado, riñón, corazón y pulmones. En esta especie, el rendimiento en canal varía entre el 59 – 60 % y se calcula mediante la siguiente formula:

$$\% \text{ de rendimiento} = \frac{(\text{Peso en canal} \times 100)}{\text{Peso Vivo}}$$

4.17. Importancia del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y Moringa oleifera como alternativas de nutrición

4.17.1. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Figura 4. Follaje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*)



Fuente: Fotografía tomada por los autores de esta monografía (2024)

Según Gonzáles (2020), el botón de oro es descrita como planta herbácea de 1.5 a 4.0 m de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas, las hojas en su mayoría de 7.0 a 20 cm de largo y, de 4.0

a 20.0 cm de ancho. Con 3 a 5 lóbulos profundos cuneados hasta subtruncados en la base y la mayoría decurrentes en la base del pecíolo, bordes aserrados pedúnculos fuertes de 5 a 20 cm de largo (Nash 1976 citado por Gonzáles, 2020), su inflorescencia es en capítulos, con pétalos de color amarillos.

Así mismo nos menciona, que el ganado, las cabras, ovejos, cuyes y conejos consumen bien este forraje sin necesidad de ser trozado, hasta un diámetro de tallo de 1.0 a 1.5 cm, especialmente cuando se suministra tierno (alrededor de 50 días de edad), época en la cual presenta un buen valor nutricional (Rodríguez y Navarro, 1990).

Tiene un alto valor nutricional y una elevada cantidad de biomasa comestible. Se puede utilizar en la alimentación de cualquier especie animal. No es leguminosa, pero contiene altos niveles de nitrógeno y fósforo. Además, tiene bajo contenido de fenoles y taninos y una elevada degradabilidad ruminal de la materia seca (Mahecha et al., 2005, citados por Montero de la Cueva et al., 2019), por lo que puede utilizarse para la alimentación de monogástricos y rumiantes.

El botón de oro posee altos niveles de nutrientes que se pueden incluir en la dieta, disminuyendo la cantidad de concentrado en la alimentación y, por ende, reduciendo los costos de producción (Ríos et al., 1995, citados por Montero de la Cueva et al., 2019).

Debido a que el Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) posee altos niveles de nutrientes digestibles para conejos de engorde en crecimiento, siendo una alternativa alimenticia en condiciones tropicales; en un estudio posterior Nieves et al. Encontraron que favoreció disminuir el uso del concentrado comercial además los animales obtuvieron adecuadas ganancias de peso debido a su alta aceptación, además cuenta con una propagación y manejo del cultivo eficientes logrando reducir los costos de producción (Calderón et al., 2021)

4.17.2. *Moringa olifeira*

Figura 5. Estructura de la planta de *Moringa olifeira*



Fuente: Fotografía tomada por los autores de esta monografía (2024)

La moringa una especie arbórea que pertenece a la familia Moringaceae, nativa del sur del Himalaya y noroeste de la India. Representa una fuente valiosa de forraje para el ganado ya que sus hojas presentan alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales y cantidades bajas de compuestos anti nutricionales (Olson y Fahey, 2011, citados por Alvarado et al., 2017).

Siendo de importancia a mención que esta planta es de rápido crecimiento, con un rendimiento de materia seca elevado y resistente a sequias prolongadas.

Al incluir forraje de moringa a un nivel de 40 a 50 % en la dieta formulada para bovinos de carne, Price (2000) citado por, Alvarado et al. (2017), logró incrementar la GP (Ganancia Promedio) de 900 a 1,200 g animal/ día. Por su parte, Mendieta-Araica et al. (2011) citados por Alvarado et al. (2017), explican

que con la inclusión del 20 % de MS de hoja de moringa en una dieta para bovinos de leche, se obtuvo una producción de 12.3 kg vaca/día, lo cual resulta estadísticamente similar a la producción obtenida con la inclusión del 20 % de harina de soya (13.2 kg vaca/día).

No se observó reducción en la producción de leche, en rumiantes alimentados con concentrado y pastoreo, los cuales se cambiaron a alimentación con Moringa (*Moringa oleífera*) y pastoreo. No se presentaron inconvenientes de palatabilidad. El costo de la Moringa (*Moringa oleífera*) es de un 10% con respecto al concentrado (Foidl, 1998, citado por Ballesteros, 2018).

A nivel nutricional la Moringa (*Moringa oleífera*) es una leguminosa que tiene un porcentaje de Proteína superior al 21% (Garavito, 2008, citado por, Ballesteros, 2018), adicionalmente aporta vitamina A (1130 µg), vitamina C (220 µg) y Minerales como el Calcio (Ca 440mg), Potasio (K 259mg), Hierro (Fe) y Fosforo (P). Posee un nivel muy bajo de factores Antinutricionales y no se han evidenciado inhibidores de lectina, ni de tripsina

En MS, presenta un 10% de azúcares y la EM en el follaje es de 9.5MJ/kg MS (Foidl, 1998, citado por Ballesteros, 2018), lo que facilita el proceso de transformación de la Proteína en Proteína Bacteriana, adicionalmente el aporte de energía incide directamente en el aumento de la división microbiana, aumentando la concentración bacteriana en rumen. La proliferación de las bacterias es mayor cuando las fuentes de Nitrógeno son proteínas y no viene de Nitrógeno No Proteico, esto permite una mayor absorción de nutrientes a nivel intestinal

4.18. Aspectos teórico- metodológicos de algunas de las variables a medir

4.18.1. Comportamiento productivo

El comportamiento productivo en una explotación cunícola expresa la velocidad de crecimiento, aumento de peso, conversión de alimento en carne, calidad de la carne, etc., entre otros aspectos, que se consideran variables de importancia a medir para evaluar la relación beneficio-costos que la actividad puede generar. Por otro lado, se estima que las variables de carácter productivo presentan una heredabilidad de media a alta, permitiendo su consideración para efectos de mejoramiento (Vivas, 2014).

4.18.2. Consumo de Alimento Diario (CAD)

Vivas (2014) nos indica que el consumo de alimento diario será estimado por el método convencional, mediante la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento sobrante, en un período de 24 horas, expresado en gramos por animal por día.

$$CAD = \frac{\text{Alimento Ofrecido} - \text{Alimento Rechazado}}{\text{Intervalo (días)}}$$

4.18.3. Ganancia Media Diaria (GMD)

La GMD permite medir de manera directa la tasa de crecimiento de un organismo en un período determinado, lo que es crucial para determinar el éxito de un tratamiento o intervención experimental, la GMD también puede ser un indicador de la salud general y el bienestar, ya que un bajo crecimiento puede indicar problemas de salud, estrés o ineficiencias en la dieta o el manejo (Vivas, 2014).

Vivas (2014) nos dice que los conejos se pesaran al inicio y al final del período experimental para estimar la ganancia media diaria mediante la siguiente fórmula:

$$GMD = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Duración del experimento (días)}}$$

4.18.4. Conversión Alimenticia

Índice de conversión alimenticia

En el caso de una producción que utilice el conjunto de los conocimientos adquiridos para la cría de las diferentes especies, se comprueba que el conejo puede transformar el 20 por ciento de las proteínas alimenticias que absorbe en carne comestible (valor obtenido integrando también el alimento consumido por los reproductores y para la renovación de estos últimos). Los valores calculados para las demás especies son de 22-23 por ciento para el pollo de carne, 16-18 por ciento para el cerdo y 8-12 por ciento para la producción de carne de bovino, en función del sistema de producción (FAO, 1996).

Vivas (2014) nos afirma que la conversión alimenticia expresa la relación de la unidad de alimento que un animal necesita consumir para producir una unidad de peso vivo, y se estima mediante la siguiente fórmula:

$$CAL = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Aumento de peso (g)}}$$

4.18.5. Rendimiento de la canal

Vivas (2014) nos dice que el rendimiento de la canal se determina tomando el peso del animal muerto sin la cabeza, vísceras, parte distal de las extremidades, piel y sangre calculando mediante la fórmula siguiente:

$$REC = \frac{\text{Peso en Canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times (100)$$

V. METODOLOGÍA Y MATERIALES

5.1. Ubicación del estudio

El estudio se llevó a cabo en zona 8 de Nueva Guinea, Región Autónoma de la Costa Caribe Sur de Nicaragua, realizado en los meses de abril a junio del año 2024.

5.2. Enfoque de la investigación

El enfoque es cuantitativo, dado que la información que se genera es de tipo numérico, con técnicas y parámetros estadísticos predominantemente cuantitativos.

5.3. Tipo de investigación

Este ensayo es de tipo experimental, ya que se evalúan deliberadamente unas variables independientes (tipos de alimentos), para entender el efecto sobre otras variables dependientes (peso, conversión y eficiencia alimenticia).

5.4. Tipo de ensayo

Dado que las unidades experimentales (conejos) se manejaron en condiciones controladas, este ensayo se estableció bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA).

5.5. Descripción de los tratamientos

Tratamiento 1: Consistió en suministrarle a los conejos el concentrado industrial OMALINA distribuido por PURINA, con una carga de proteína de no más del 14%, grasa no menos de 4%, fibra en no más de 15%, humedad no más de 13%, calcio no menos de 0.8-1.40%, fósforo no menos de 0.40%, sal no menos de 0.5-1.0% y energía digestible de 3000kcal/kg.

Tratamiento 2: Consistió en suministrarle a los conejos un concentrado elaborado a base de botón de oro, maíz, sorgo, sal mineral y soja para libre consumo (suministrando 1.5 lb diarias de alimento) en el lapso de 6 semanas.

Tratamiento 3: Consistió en suministrarle a los conejos un concentrado elaborado a base de moringa, maíz, sorgo, sal mineral y soja, a los conejos para libre consumo (suministrando 1.5 lb diarias de alimento) en el lapso de 6 semanas.

5.6. Observaciones

Cada tratamiento estuvo constituido por 2 unidades experimentales.

5.7. Establecimiento del diseño en campo

Los conejos se establecieron en jaulas, con un espacio designado de 1 m², por tratamiento, dando como resultado un área total de 3 m de largo por 1 m de ancho, donde permanecieron en encierro por medidas de control.

Los conejos para asignar a cada tratamiento fueron seleccionados al azar, considerando que fueran distribuidos de tal manera que su distribución no favoreciera a un tratamiento en sí.

Preparación de los alimentos

Para el manejo de este experimento se hizo la elaboración del concentrado casero en pasos (resumidos) de tostado de soja y triturado de la misma, triturado de sorgo, maíz y mezclados con un poco de sal mineral, en cantidades necesarias para el transcurso de 1 semana, similares a 3 lb de soja y sorgo, 2 de maíz (preferiblemente amarillo), 1.5-2 lb de botón de oro o moringa y 50 g de sal (promedio).

El botón de oro y la moringa se dejan secar, se mezclan los tallos y hojas junto con los demás ingredientes para elaborar el concentrado, el mismo proceso se repite en ambos tratamientos ya que las bases son similares pero el ingrediente característico (en este caso el botón de oro y la moringa) son las bases en la elaboración de los concentrados.

El consumo de alimento y la palatabilidad son medidas relacionadas, ya que ambas se reflejan en la cantidad de comida que los animales dejan o desperdician. En este estudio, los resultados fueron positivos, pues no se

observó rechazo alguno por parte de los animales y para medir la aceptación del concentrado, se calculó la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de desperdicio. Esto permitió evaluar de manera precisa la aceptación del concentrado por parte de los animales.

5.8. Manejo del ensayo

En todo momento se procuró que los factores de variación fueran los tratamientos, es decir, todas las actividades realizadas fueron realizadas homogéneamente, excepto los tratamientos.

5.9. Duración del estudio

La duración del estudio fue de 6 semanas, que es el tiempo elegido y de mayor crecimiento, desarrollo y ganancia de peso en conejos.

5.10. Variables del estudio

Tabla 2. Operacionalización de las variables

Variable	Sub variable	Definición	Indicadores	Fuente	Técnicas
Ganancia media diaria de peso	Consumo de alimento	Es la ganancia promedio por día según la alimentación suministrada	Gramos/día	Conejos	Tablas de registro
Peso vivo		Es el peso de cada conejo en estudio y por tratamiento.	Gramos	Conejos	Tablas de registro
Conversión alimenticia	Alimento consumido	Es la transformación de carne o masa muscular a partir del alimento suministrado al animal de producción	Gramos	Conejos	Fórmula de cálculo
	Peso en el periodo evaluado				Tablas de registro
Rendimiento de la canal	Peso del animal vivo	Cantidad de alimento consumido durante el ciclo	Gramos	Conejos	Tablas de registro

	Peso en canal	Carne producida al finalizar el tiempo de estudio	Gramos		
Relación beneficio-costo		Es la relación de proporción entre los egresos, ingresos y las utilidades	Ingresos (C\$) Egresos (C\$) Utilidades (C\$)	Control de ingresos y egresos	Registro de gastos e ingresos

El rendimiento de la canal fue medido mediante el sacrificio de los animales siguiendo procedimientos éticos y humanitarios, para minimizar su estrés y dolor. La preparación incluyó un área limpia y ventilada al aire libre, con una mesa rígida y estable, alejada de ruidos y otros animales, para reducir el estrés de los conejos, con utensilios como baldes o panas para recolectar la sangre, carne y vísceras.

El sacrificio se realizó de forma rápida, con un golpe firme en la parte posterior de la cabeza para dejar al animal inconsciente, seguido de un corte en el cuello con un cuchillo afilado para asegurar un desangrado completo. El rendimiento de la canal se evaluó calculando la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal, permitiendo conocer la eficiencia de producción de carne.

5.11. Procesamiento y análisis de la información

El procesamiento de la información se hizo con el software INFOSTAT, específicamente en análisis de varianza y la separación de medias y Microsoft Excel para la generación de las tablas de resultados.

5.12. Materiales utilizados

- Material experimental
- Materiales para construcción de galpón
- Pesas
- Recipientes plásticos
- Formatos para recolección de datos
- Cámara fotográfica

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Peso final de los conejos en el estudio

Al incorporar fuentes de alimento más económicas, se pueden reducir en gran medida los costos de alimentación sin comprometer el crecimiento de los animales, en este caso conejos. Es importante el monitoreo del peso de los conejos en estudio para poder finalmente conocer el peso final, del cual se pueden desprender otras variables.

En la Tabla 3, se muestra el peso final de los conejos por cada tratamiento, el cual es bastante similar, estando entre los 2630 y los 2676 gramos, el p-valor es de 0.3719 e indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos, es decir, la variación en los resultados, entre ellos podría deberse al azar y no a un efecto real de los diferentes tipos de concentrados, Hernández y Zeledón (2015), reportan datos para la variable peso final, de 2,706 g, 2,484g y 2,740 g para T1 (100% concentrado), T2 (80% concentrado + 20% *Moringa oleifera*) y T3 (70% concentrado + 30% moringa) respectivamente, del mismo modo, Mosquera y Quintero (1999), Brenes-Soto (2014) y Palma y Hurtado (2009) citados por Hernández y Zeledón (2015), quienes reportan pesos de 1859 g, 1,900 g y 2083 g respectivamente para dietas convencionales, sin embargo, Cordero et al. (2010) citados por Hernández y Zeledón (2015), obtuvieron pesos inferiores de 1,066.7 g, cabe mencionar que son inferiores a los de este estudio.

Tabla 3. Peso final de los conejos en estudio

Tratamiento	Media ± ES (g)
T1 (Concentrado comercial)	2676.15a ± 29.28
T2 (Concentrado a base de Botón de oro)	2608.10a ± 29.28
T3 (Concentrado a base de hojas de <i>Moringa olifeira</i>)	2630.80a ± 29.28
P-valor	0.3719

ES= Error estándar; CV= Coeficiente de variación; p= Probabilidad según Duncan. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$) según prueba Duncan. CV= 1.57

6.2. Ganancia Media Diaria

La Ganancia Media Diaria (GMD), es un indicador de suma importancia, gracias a ella, se comprueba la aceptabilidad y la eficacia de las alternativas nutricionales, permite conocer cuánto peso gana un animal en promedio por día, siendo esencial para monitorear el rendimiento que los animales presentan asegurando la eficiencia de los tratamientos

En concordancia con la Tabla 4, en los valores para la GMD no se encontraron diferencias significativas en los tratamientos evaluados (p valor > 0.4648), obteniéndose valores de 48.6 y 49.7 gramos/día, lo cual representa una ganancia considerable en relación a los reportados por Mejía Haro et al. (2023) que oscilaron entre 21.7 y 26 gramo/día en estudios similares.

En la Tabla 4, se presentan los resultados del GMD obtenidos para los diferentes tratamientos evaluados. Los valores de GMD fueron de 49.6 g/día para los tratamientos T1 y T3, con una ligera variación en el tratamiento T2, donde se registró un valor de 49.1 g/día. Estos resultados indican una estabilidad general en los tratamientos con mínimas diferencias en la ganancia de peso. En el estudio realizado por Hernández y Zeledón (2015) no encontraron diferencias significativas en los tratamientos evaluados obteniéndose valores de 18.7 g para el T1 y para los tratamientos T2 y T3, la GMD fue de 17.6 g y 18.2 g respectivamente, para tratamientos que utilizan una mezcla del concentrado comercial con forraje de *Moringa oleífera* (T1 (concentrado comercial), T2 (80% concentrado comercial + 20% de forraje de *Moringa oleifera*) y T3 (70% concentrado comercial + 30% de forraje de *Moringa oleifera*)), respectivamente.

Por otro lado, al comparar estos resultados con los obtenidos por Nieves et al. (2002), quienes reportan ganancias de 19.11 g/día para concentrado comercial y valores de 18.89 g, 18.67 g y 18.67 g/día para los tratamientos con 10, 20 y 30% de inclusión de forraje de *Leucaena*, respectivamente. Esta comparación resalta que en las investigaciones no se generan diferencias significativas, sugiriendo la uniformidad de la GMD para la mayoría de las investigaciones.

En nuestro caso, T1 y T3 parecen generar resultados similares en términos de ganancia de peso (49.6 g/día), mientras que el T2 muestra una menor GMD, pero con resultados positivos; y el P-valor de 0.4648 indica la uniformidad para todos los tratamientos permite una comparación equitativa de los resultados.

Todos los tratamientos muestran valores homogéneos en relación con la GMD, lo que sugiere que las dietas son altamente efectivas y similares, a excepción del T2 (Botón de oro), lo cual demuestra la variabilidad que conlleva el probar alternativas de nutrición, sin embargo, los tratamientos evaluados son confiables para promover un crecimiento constante en los conejos y siendo notorio el realizar un ajuste a la fórmula para reducir la variabilidad entre los grupos y mejorar el rendimiento de los tratamientos.

Tabla 4. Ganancia Media Diaria (GMD) de los conejos en estudio

Tratamiento	Media ± ES (g/día)
T1 (Concentrado comercial)	49.60a ± 0.29
T2 (Concentrado a base de Botón de oro)	49.10a ± 0.29
T3 (Concentrado a base de Hojas de <i>Moringa olifeira</i>)	49.60a ± 0.29
P-valor	0.4648

ES= Error estándar; CV= Coeficiente de variación; p= Probabilidad según Duncan. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$) según prueba Duncan. CV= 0.83

6.3. Conversión Alimenticia

La Conversión Alimenticia (CA) es un indicador clave en la producción animal, en él se mide la eficiencia con la que los animales convierten el alimento que consumen en peso vivo, un valor bajo en la CA indica que el animal (conejo), está utilizando el alimento de manera eficiente, logrando obtener una mayor ganancia de peso con un menor consumo de alimento, al contrario, un valor en la CA alto, implica un uso menos eficiente del alimento.

La conversión alimenticia de todos los conejos muestra valores homogéneos, lo que es indicativo de un eficaz aprovechamiento de las alternativas nutricionales, así, de acuerdo a la Tabla 5, los valores de CA que están entre 9.1 y 9.3 respectivamente, lo cual indica resultados excelentes, sin embargo, este resultado no coincide a los valores establecidos por Levas et al. (1996) y Moreno

(1993), citados por Hernández y Zeledón (2015) donde señalan que el conejo en condiciones normales debe tener una conversión de alimento de 3.3 g y 3.0 g de alimento por g de peso respectivamente (para su estudio con harina de botón de oro y hojas de moringa).

Aun así, en la Tabla 5 se observa que el error estándar es bastante pequeño (± 0.06), lo que indica que las medidas dentro de cada grupo de tratamiento son consistentes y no hay alta variabilidad. Esto significa que los resultados obtenidos en cada tratamiento son fiables, ya que indican la uniformidad de los resultados (p valor > 0.4648), y deja en claro que existe un margen de mejora en la elaboración de los concentrados, lo cual conlleva a una mejor aplicación de los tratamientos y mejoras significativas en la producción cunícola.

Tabla 5. Conversión Alimenticia de los conejos evaluados

Tratamiento	Media \pm ES (g)
T1 (Concentrado comercial)	9.13a \pm 0.06
T2 (Concentrado a base de Botón de oro)	9.23a \pm 0.06
T3 (Concentrado a base de Hojas de <i>Moringa olifeira</i>)	9.13a \pm 0.06
P-valor	0.4648

ES= Error estándar; CV= Coeficiente de variación; p = Probabilidad según Duncan. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$) según prueba Duncan. CV= 0.89

6.4. Conversión Alimenticia según la dieta suministrada a los conejos en el estudio

Medir la conversión alimenticia permite comparar la eficiencia de distintas fórmulas de alimentos o tratamientos nutricionales. Alternativas que mejoren la eficiencia del uso del alimento y que resulten en una mejor ganancia de peso con menor cantidad de recursos.

La CA expresa la relación de una unidad de alimento que un animal necesita consumir para producir una unidad de peso vivo, y se estima mediante la simple fórmula de: Alimento consumido / ganancia de peso como se puede observar en la Tabla 6.

De este modo, la Tabla 6, expresa dicho cálculo, para el cual, se obtiene el valor de aumento de peso mediante la resta del peso final y el peso inicial durante todo el experimento, obteniendo valores de hasta 2086 gramos para el aumento de peso, un aumento significativo, y el valor del alimento consumido que está entre los 19060 gramos.

Por lo cual, en base a los resultados, se puede decir que, los conejos necesitan consumir 9.1 gramos de alimento para producir 1 gramo de peso vivo, representando un valor muy eficiente de aprovechamiento de las alternativas nutricionales.

Tabla 6. Conversión Alimenticia según el tratamiento evaluado

Tratamiento	Alimento consumido (g)	Aumento de Peso (g)	Conversión Alimenticia
T1 (Concentrado comercial)	19070.9	2086.5	9.1
T2 (Concentrado a base de Botón de oro)	19060.9	2086.5	9,1
T3 (Concentrado a base de hojas de <i>Moringa olifeira</i>)	19060.9	2086.5	9.1

6.5. Rendimiento de la Canal

El rendimiento de la canal es un parámetro crucial a medir en la producción animal, ya que esta mide la cantidad de carne producida por un animal después del sacrificio en relación a su peso vivo, siendo esencial porque permite evaluar la calidad y eficiencia del sistema productivo.

Como se observa en la Tabla 7, los valores del rendimiento de la canal en este estudio varían entre el 52% y el 59%. Estos resultados indican diferencias significativas ($p < 0.0001$) entre los tratamientos evaluados. El tratamiento T1 (Concentrado comercial) mostró el mayor rendimiento, con una diferencia leve respecto al T3, pero considerablemente superior al T2, mientras que, Hernández y Zeledón (2015) muestran valores para el rendimiento de la canal de T1 (Concentrado comercial), T2 (80% Concentrado comercial + 20% de forraje de

Moringa oleifera) y T3 (70% concentrado comercial + 30% de forraje de *Moringa oleifera*) corresponden a 59% 58% y 56% respectivamente. Al comparar estos resultados con los obtenidos por otros autores como Medinilla et al. (2010), citados por Hernández y Zeledón (2015) encontraron rendimientos de canal de 69.35% con dietas que contenían 75% de forraje verde hidropónico, a su vez reportan rendimiento en canal de 51.36% para conejos alimentados con concentrado comercial.

El rendimiento de la canal en conejos puede variar según factores como la raza, formas de aplicación de los concentrados, la edad del animal al momento del sacrificio, las condiciones de manejo y el método de sacrificio, y se expresa en porcentaje para facilitar la comparación y análisis de la cantidad de carne que se obtiene de un animal en relación con su peso vivo.

Generalmente, un buen rendimiento de canal para conejos se considera en los siguientes rangos; el rango general, que está entre 55% y 65% del peso, y por las razas específicas, ya que algunas razas de conejos de carne pueden alcanzar rendimientos más altos, incluso hasta el 70% en condiciones óptimas. Según Vivas (2014) el rendimiento de la canal se determina tomando el peso del animal muerto sin la cabeza, vísceras, parte distal de las extremidades, piel y sangre (ver anexo 5, ilustración 8). Martínez et al. (2010) encontró un valor de 1033.3 g alimentado con concentrado comercial; mientras Nuhu (2010) para peso de la canal sin cabeza encontró un valor de 1258.33 g para concentrado comercial y 1484.67 g para 20% de inclusión de harina de follaje de *Moringa oleifera*, este comportamiento es inferior a los de nuestro estudio.

Es importante tener en cuenta que dichos valores pueden variar dependiendo de las prácticas de manejo y las condiciones específicas de cría, por lo que un porcentaje bajo, indicaría el margen de mejora de las prácticas de manejo y aprovechamiento de las alternativas nutricionales.

Cabe destacar que se rechaza la hipótesis alternativa, la cual establecía que las alternativas de nutrición que implican el uso de biomasa de especies forrajeras tendrían un mejor efecto en el desarrollo cárnico de los conejos, en comparación

del concentrado comercial, sin embargo, como lo evidencia la Tabla 7, el concentrado comercial tuvo el mejor comportamiento respecto a los demás tratamientos.

Tabla 7. Rendimiento de la Canal de los conejos por tratamiento

Tratamiento	Media ± ES (%)
T1 (Concentrado comercial)	59.00c ± 0.00
T2 (Concentrado a base de Botón de Oro)	52.00a ± 0.00
T3 (Concentrado a base de Hojas de <i>Moringa leifeira</i>)	55.00b ± 0.00
P-valor	<0,0001

ES= Error estándar; CV= Coeficiente de variación; p= Probabilidad según Duncan. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$) según prueba Duncan. CV= 1.08

6.6. Relación Beneficio - Costo

La relación beneficio costo (RBC) es un indicador económico que se utiliza para evaluar la viabilidad de un proyecto o inversión. Se calcula comparando los beneficios que se obtendrán de esa inversión con los costos asociados a esa inversión, son simplemente las ganancias o ventajas que se esperan obtener de un proyecto.

La RBC proporciona una base cuantitativa para evaluar la viabilidad de la inversión en un proyecto, ayudando a tomar decisiones informadas sobre si seguir adelante con él o no, y en situaciones donde los recursos son limitados, medir la RBC ayuda a priorizar aquellos que ofrecen el mayor retorno sobre la inversión, optimizando el uso de recursos disponibles, facilitando la comparación y permitiendo seleccionar las opciones más eficientes.

En esta investigación se comparan los egresos, ingresos utilidades y la RBC, por cada tratamiento, en la Tabla 8 se muestran los valores de esta variable.

La Utilidad Bruta (UB) del T1 es de 86.10 córdobas, con una relación costo-beneficio (RBC) de 1.05, una UB de 110.10 y una RBC de 1.06 para el T2, y una UB de 182.10 y la RBC más alta, 1.11, Esto sugiere que la incorporación de *Moringa oleifera* en la dieta de los conejos puede mejorar tanto la rentabilidad

como la eficiencia del sistema de producción. Esto es similar a lo reportado por Hernández y Zeledón (2015) quienes realizaron un análisis financiero de las utilidades haciendo comparación entre T1 (100% concentrado) y T2 (80% concentrado + 20% *Moringa oleifera*), donde el T2 generó mayor utilidad sobre el T1 con 0.48 dólar o 17,76 C\$ nicaragüense.

Los resultados obtenidos para esta investigación son bastante similares, siendo mayor notable la diferencia para el tratamiento 3, expresándolo de la siguiente forma, por cada córdoba invertido (1 C\$) se ganan 11 centavos (0.11 C\$), siendo más viable el tratamiento 3, ya que este representa una mayor ganancia en comparación a los T1 y T2.

Tabla 8. Relación Beneficio - Costo por tratamiento

Tratamientos	Egresos (C\$)	Ingresos (C\$)	Utilidades (C\$)	Relación C/B
T1 (Concentrado comercial)	1867.9	1954	86.1	1.05
T2 (Concentrado a base de Botón de Oro)	1699.9	1810	110.1	1.06
T3 (concentrado a base de Hojas de <i>Moringa oleifera</i>)	1699.9	1882	182.1	1.11

Nota: Ver anexos 1, 2 y 3 para más detalles de los egresos, ingresos y utilidades por cada tratamiento.

VII. CONCLUSIONES

- Tanto el tratamiento con moringa como el de botón de oro ofrecen resultados muy similares al concentrado comercial en términos de GMD y CA, lo que los convierte en opciones viables y más económicas para la alimentación de conejos.
- Los resultados indican que no hay diferencias significativas entre los tratamientos evaluados (concentrado comercial, botón de oro, y moringa). La GMD obtenida, es bastante homogénea, lo que indica que las dietas alternativas son tan efectivas como la dieta comercial tradicional, confirmando que estas nuevas dietas no comprometen el crecimiento de los conejos.
- La conversión alimenticia obtenida, demuestra que, aunque las dietas son efectivas en términos de ganancia de peso, la eficiencia de conversión del alimento en peso vivo no es tan alta como los valores óptimos reportados en otros estudios, lo que indicaría un margen de mejora para las formas de aplicación de los tratamientos, las fórmulas de los concentrados y las condiciones de manejo.
- El rendimiento de la canal muestra las variaciones entre los tratamientos, pero manteniéndose dentro de los rangos esperados para la producción de carne en conejos, sin embargo, estos resultados son inferiores a lo que se esperaría para la producción de carne, lo que sugiere que hay oportunidades para optimizar su eficiencia en la producción cárnica, ligado a las condiciones de manejo, edad de sacrificio y la raza de los conejos.
- El rendimiento de la canal presenta las variaciones entre los tratamientos, que, aunque se mantienen dentro de los rangos esperados para la producción de carne, estos resultados son inferiores a los valores ideales para dicha producción cárnica, lo que indica oportunidades de mejora en la eficiencia de producción, lográndose mediante ajustes en las condiciones de manejo, la edad de sacrificio y la selección de la raza de los conejos.

- Todos los tratamientos son rentables, ya que la RBC en todos los casos es mayor a 1, significando que cada tratamiento genera más ingresos que los costos involucrados, lo que indica que estas alternativas nutricionales pueden ser tan efectivas como el concentrado comercial.

VIII. RECOMENDACIONES

- Es fundamental optimizar las prácticas de manejo, ya que factores como la **edad de sacrificio**, la **higiene**, el **control ambiental** (temperatura y ventilación) y la **densidad de animales** que afectan directamente la eficiencia productiva.
- Implementar un seguimiento más riguroso del **peso** y el **consumo de alimento** a lo largo del experimento permitiría identificar posibles anomalías o variaciones entre los tratamientos de manera temprana, lo que ayudaría a detectar y corregir problemas antes de que afecten la **ganancia media diaria (GMD)** y al ajustar estos factores de manera oportuna, se podría mejorar significativamente la mayoría de los aspectos de la investigación.
- La reformulación de las dietas es uno de los puntos principales para mejorar la eficiencia, ajustando las proporciones de nutrientes clave como proteínas y fibras digestibles aumentaría la calidad del alimento, ya que, aunque los valores de CA son aceptables, no alcanzan los estándares ideales (3.0-3.3), sin embargo, hay espacio para mejorar la formulación o combinar las alternativas con otros ingredientes para aumentar su rendimiento sin incrementar los costos.
- La inclusión de nuevas razas de conejos especializadas en la producción de carne podría resultar en mejoras significativas en el rendimiento de la canal, ya que las razas tienen un impacto considerable en la eficiencia productiva. Las razas especializadas, en condiciones óptimas, pueden alcanzar un rendimiento de canal de hasta 70%, por lo que sería recomendable incluir diferentes razas en futuras investigaciones. Además, es fundamental correlacionar la conversión alimenticia (CA) con el rendimiento de la canal para maximizar la eficiencia en la producción. Una investigación más profunda en la relación entre estos dos factores ofrecería estrategias para mejorar la ganancia de peso y la producción de carne.
- Realizar estudios más detallados sobre los costos de producción y los beneficios ambientales de las alternativas nutricionales con moringa y

botón de oro, podrían resultar en un sistema de producción más sostenible y rentable a largo plazo, el continuar con estos estudios podría mostrar el impacto en la salud general de los conejos, lo que proporciona datos adicionales para evaluar la sostenibilidad de estas dietas en sistemas de producción más amplios.

IX. REFERENCIAS

- Agrotendencia TV. (2020). *Conejo: qué es, partes, características e importancia*.
<https://agrotendencia.tv/agropedia/cria/la-cria-de-conejo/#Etimologia>
- Alvarado, R. E., Joaquín-Cancino, S., Estrada, D. B., Martínez, G. J., Hernández, M. J. (2017). *Moringa oleifera* Lam.: Una alternativa forrajera en la producción pecuaria en México. *Agroproductividad*, 11(2), 106-110.
<https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/134/112/206>
- Balladares, M. F. M. (2010). *Establecimiento de Plan Sanitario y Profiláctico en la Granja Cunícula Artesanal de Nindirí, Departamento de Masaya, Nicaragua* [Monografía de grado, Universidad Nacional Agraria].
<https://repositorio.una.edu.ni/1404/1/tnl70b188.pdf>
- Ballesteros, M. N. A. (2018). *La moringa (Moringa oleífera) en la alimentación de rumiantes* [Monografía de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bucaramanga].
<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/21183/1/13543816.pdf>
- Calderón, B. V. M., Velásquez, Vélez, R., y Castaño, Benítez, M. A. (2021). Efecto de la suplementación con forrajes arbustivos sobre el desempeño productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). *Revista Politécnica*, 17(34), 30-38. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a2>
- Díaz, G. X. N., y Mairena, C. A. N. (2016). *Potencial de Mercado para el Establecimiento de una Granja Cunícula en el Municipio de Teustepe, Boaco* [Monografía de grado, Universidad Nacional Agraria de Nicaragua]. <https://repositorio.una.edu.ni/3482/1/tne70d542p.pdf>

- Fernández, C. J. (2007). *Alojamiento de conejos de acuerdo a los criterios de protección y bienestar animal*. Revisión.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2932181.pdf>
- Fundación Charles Darwin de Galápagos - FCD. (2012). *Oryctolagus cuniculus Linnaeus*.
<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5238#:~:text=Oryctolagus%20cuniculus%20Linnaeus%2C%201758>
- González, K. D. (2020). *Utilización del Botón de Oro (Tithonia diversifolia) en la alimentación animal*.
<https://infopastosyforrajes.com/suplementacion/utilizacion-del-boton-de-oro-tithonia-diversifolia-en-la-alimentacion-animal/>
- Hernández, D. M. A., y Zeledón, T. H. J. (2015). *Efecto de la inclusión follaje fresco de Marango (Moringa oleifera) en la alimentación de conejos en desarrollo, en la Finca Santa Rosa* [Monografía de grado, Universidad Nacional Agraria de Nicaragua].
<https://repositorio.una.edu.ni/3242/1/tnl02h557.pdf>
- Junta de Andalucía. (2014). *Manual Para la Cría de Conejos Silvestres en Cautividad*.
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/pcp/instituto_andaluz_de_la_caza_y_la_pesca_continental/publicaciones_y_boletines/publicaciones/Manual%20para%20la%20cria%20de%20conejo%20silvestre%20en%20cautividad/ManualConejo_2014.pdf
- Martínez, R., Santos, R., Ramírez, L., y Sarmiento, L. (2010). *Utilización de Ramón (Brosimum alicastrum Sw.) y Cayena (Hibiscus rosa-sinensis L.) en la alimentación de conejos*. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 153-161.

- Mejía Haro, I., García Sánchez, A. A., Silos Espino, H., Martínez Mireles, J. M., Arechiga Flores, C. F., y Silva Ramos, J. M. (2023). Variables productivas y digestibilidad en conejos alimentados con diferente nivel de vaina de *Prosopis laevigata* en la dieta. *Acta Universitaria*, 33, 1–14. <https://doi.org/10.15174/au.2023.3561>
- Montero de la Cueva, J. V., Macas, M. K., González, B. K. T., y Mendoza, V. C. F. (2019). Evaluación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes. *Idesia (Arica)*, 37(4), 5-9. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000400005>
- Mosquera, N., y Quintero, V. (1999). Reemplazo parcial del concentrado comercial por hojas de morera en la alimentación de conejos. *Acta agronómica*, 9(3), 52-55. https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/47964
- Murillo, B. J. V. (2016). *Determinación de la ganancia de pesos en conejos en la etapa de engorde en hembras y machos en el Ceypsa* [Monografía de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3576/1/T-UTC-00813.pdf>
- Navarro, F., y Rodríguez, E. (1900). *Estudio de algunos aspectos bromatólogos del Mirasol (Tithonia diversifolia)* [Tesis inédita]. Universidad del Tolima, Ibagué.
- Nieves, D., Terán, O., Vivas, M., Arciniegas, G., González, C., y Ly, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica*, 19(2), 173-180. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000200011&lng=es&tlng=es

- Nuhu, F. (2010). *Effect of Moringa Leaf (Molm) on Nutrient Digestibility, Growth, Carcass and blood índices of Weaner Rabbits* [Tesis de Maestría, Universidad Kwame Nkrumah de Ciencia y Tecnología, Kumasi, Ghana, África]. <http://miracletrees.org/moringa-doc/study-moringa-diet-forrabbits.pdf>
- Oliva, E. (Comp.) (2015). *Guía de Recomendaciones de Buenas Prácticas en la Producción de Carne de Conejo*. Ministerio de Agroindustria de la Nación. Secretaría de Agricultura de Argentina. https://abwrsa.org/wp-content/uploads/2019/10/170125_guia-de-recomendaciones-de-bp-en-produccion-de-carne-de-conejo.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (1996). *Conejos: Cría y Patología*. <https://www.fao.org/3/t1690s/t1690s.pdf>
- Vivas Torres, J., Reyes-Sánchez, N., Sáenz, A., y Benavides, Á. (2018). Comportamiento productivo y características de la canal de conejos alimentados con harina de Moringa oleifera. *La Calera*, 18(31), 81–88. <https://doi.org/10.5377/calera.v18i31.7897>
- Vivas, T. J. A. (2014). *Efecto de la inclusión de harina de hojas de Moringa oleifera en la alimentación de conejos en desarrollo* [Monografía de grado, Universidad Nacional Agraria de Nicaragua]. <https://repositorio.una.edu.ni/3470/1/tnl02v856.pdf>

X. ANEXOS

Anexo 1. Ingresos, egresos y utilidades del tratamiento 1, concentrado comercial

No	Rubro/actividad	UM	Cantidad	CU (C\$)	Total (C\$)
Egresos					
Tratamiento1					
1	Compra de conejos	Unidad	2,00	250,00	500,00
2	Compra de concentrado	lb	84,00	15,00	1260,00
3	Costo de jaula	Unidad	1,00	30,90	30,90
4	Medicina oral	gt/lts	1,00	62,00	62,00
5	Mano de obra	D/h	0,60	25,00	15,00
Costo Total T1					1867,90
Ingresos					
Tratamiento 1					
1	Venta de carne	lb	6,80	180,00	1224,00
2	Venta de piel	Unidad	2,00	365,00	730,00
Total ing. T1					1954,00
Utilidad					
1	Utilidad Bruta T1				86,10
Relación Costo beneficio					
1	R C/B T1				1,05

Anexo 2. Ingresos, egresos y utilidades del tratamiento 2, botón de oro

No	Rubro/actividad	UM	Cantidad	(C\$)	Total (C\$)
Egresos					
Tratamiento 2					
1	Compra de conejos	Unidad	2,00	250,00	500,00
	Elaboración de				
2	alimento	lb	84,00	13,00	1092,00
3	Costo de jaula	Unidad	1,00	30,90	30,90
4	Medicina oral	gt/lts	1,00	62,00	62,00
5	Mano de obra	D/h	0,60	25,00	15,00
Costo Total T2					1699,90
Ingresos					
Tratamiento 2					
1	Venta de carne	lb	6,00	180,00	1080,00
2	Venta de piel	Unidad	2,00	365,00	730,00
Total Ing. T2					1810,00
Utilidad					
1	Utilidad Bruta T2				110,10
Relación Costo beneficio					
1	R C/B T2				1,06

Anexo 3. Ingresos, egresos y utilidades del tratamiento 3, *Moringa oleifera*

No	Rubro/actividad	UM	Cantidad	(C\$)	Total (C\$)
Egresos					
Tratamiento 3					
1	Compra de conejos	Unidad	2,00	250,00	500,00
2	Elaboración de alimentos	lb	84,00	13,00	1092,00
3	Costo de jaula	Unidad	1,00	30,90	30,90
4	Medicina oral	gt/lts	1,00	62,00	62,00
5	Mano de obra	D/h	0,60	25,00	15,00
Costo Total T3					1699,90
Ingresos					
Tratamiento 3					
1	Venta de carne	lb	6,4	180,00	1152,00
2	Venta de piel	Unidad	2,00	365,00	730,00
Total Ing. T3					1882,00
Utilidad					
1	Utilidad Bruta T3				182,10
Relación Costo beneficio					
1	R C/B T3				1,11

Anexo 4. Formatos de tablas para el registro de datos

Formato para el registro de peso por semana de los conejos en estudio

Tratamiento	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Semana 5		Semana 6		Ganancia de peso.
	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	PI	PF	(promedio)
T1:	C1:												
	C2:												
T2:	C1:												
	C2:												
T3:	C1:												
	C2:												

Formato para el cálculo de la GMD de los conejos en estudio

Tratamientos		Ganancia media diaria		Duración del experimento (días)	Total
		PF	PI		
T1:	C1:				
	C2:				
T2:	C1:				
	C2:				
T3:	C1:				
	C2:				

Formato para el cálculo de la Conversión Alimenticia

Alimento consumido (g)	Aumento de Peso (g)	Conversión Alimenticia

Formato para el registro de peso, previo al sacrificio

Conejo	Peso Vivo (g)	Peso en Canal

Anexo 5. Galería de imágenes



Ilustración 2. Pesaje inicial de Conejos



Ilustración 1. Pesaje final de Conejos



Ilustración 3. Jaulas (Construida a mano)

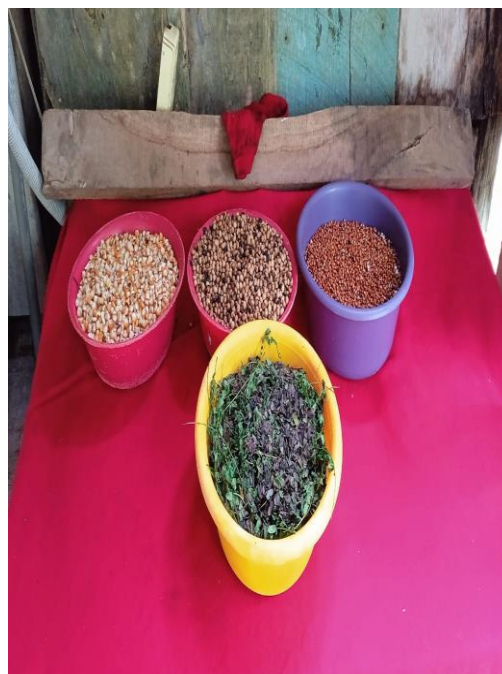


Ilustración 4. Ingredientes T3



Ilustración 5. Ingredientes T2



Ilustración 6. Concentrados Artesanales



Ilustración 7. Piel de Conejo (Post-Sacrificio)



Ilustración 8. Canal de Conejo



Ilustración 9. Canal de los conejos (Piel y Cabeza)



Ilustración 10. Conejo Sacrificado y piel del mismo



Ilustración 11. Post-Sacrificio

Anexo 6. Aval del tutor



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN CUR NUEVA GUINEA

Aval del tutor

El tutor/a: **Rodrigo Eulalio Jarquín Cruz**, por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

- a. Protocolo
- b. Informe Final
- c. Artículo Técnico
- d. Otra forma de culminación de estudio (especifique):

Al producto titulado: Comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados bajo diferentes estrategias de nutrición, Nueva Guinea, RACCS, 2023, desarrollado por los estudiantes:

Jumar Javier Nicundano Cerna
Cristian Eliezer Rodríguez Morales

De la carrera: Medicina Veterinaria, cumple con los requisitos establecidos en el régimen académico.

Nombre y apellido del tutor o tutora: **Rodrigo Eulalio Jarquín Cruz**

Firma:

Fecha: 02/12/2024