

SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL CONCENTRADO POR ALIMENTO
ARTESANAL EN LA DIETA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y
ECONÓMICO DE CONEJOS

Autor

DUBAN ANTONIO LEAL DURAN

ESTUDIANTE EN FORMACION DEL PROGRAMA DE ZOOTECNIA – DE LA
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TRABAJO DE GRADO- MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

PAMPLONA

2023

SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL CONCENTRADO POR ALIMENTO
ARTESANAL EN LA DIETA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y
ECONÓMICO DE CONEJOS

AUTOR

DUBAN ANTONIO LEAL DURAN

ESTUDIANTE EN FORMACION DEL PROGRAMA DE ZOOTECNIA – DE LA
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

ASESOR DEL PROYECTO

DIXON FABIAN FLOREZ DELGADO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TRABAJO DE GRADO- MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

PAMPLONA

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN**JURADO 1:** _____

JURADO 2: _____

JURADO 3: _____

Agradecimientos

Primero que nadie a mis padres y familiares que estuvieron siempre en el acompañamiento de este proceso sin ellos no fuera sido realizado de la mejor manera gracias por su apoyo y respaldo en cada uno de mis procesos formativos en el ámbito del desarrollo profesional en mi camino a ser cada día mejor como persona del área pecuaria, a mis maestros que lograron despertar mi proceso de aprendizaje de la mejor manera posible y establecieron los parámetros formativos en el ámbito educativo y relación con los demás compañeros de la carrera formativa.

Agradecimientos a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona donde realizo mi proceso de culminación en el contorno profesional en el área del Programa de Zootecnia y procesos establecidos en los estamentos de bases educativas y fomento de valores éticos y profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

1.	Resumen	9
2.	Abstract	10
3.	Introducción	11
4.	Problema De Investigación.	12
5.	Justificación	13
6.	Formulación Del Problema.	14
6.1.	Preguntas de Investigación	14
6.2.	Hipótesis de Investigación.	14
7.	OBJETIVOS	14
7.1.	Objetivo General	14
7.2.	Objetivos Específicos.	14
8.	Marco Teórico.	15
8.1.	Historia	15
8.1.1.	<i>El Conejo y La Religión</i>	15
8.1.2.	<i>La Cunicultura en Colombia.</i>	16
8.1.3.	<i>Aspectos Generales del Conejo Doméstico.</i>	16
8.2.	Razas Cunícolas Manejadas En Colombia.	18
8.2.1.	<i>Raza Neozelandés</i>	18
8.2.2.	<i>Raza Gigante Flandes (Flemish Giant).</i>	19
8.3.	Propiedades de la Carne de Conejo y Aporte Nutricional.	20
8.4.	Sistemas utilizados en la cunicultura en Colombia	21

8.4.1.	<i>Sistema de producción, traspatio o familiar:</i>	21
8.4.2.	<i>Sistema de producción, semi tecnificado:</i>	22
8.5.1.	<i>Nacedero o Yatago:</i>	22
8.5.2.	<i>Harina de Arroz</i>	23
8.5.3.	<i>Harina de Trigo</i>	25
8.5.4.	<i>Harina de Plátano:</i>	26
9.	Metodología	29
9.1.	Materiales y métodos	29
9.1.1.	<i>Lugar de Investigación.</i>	29
9.1.2.	<i>Animales y diseño experimental.</i>	29
9.1.3.	<i>Elaboración alimento artesanal.</i>	29
9.1.4.	<i>Desempeño productivo.</i>	30
9.1.5.	<i>Análisis estadístico.</i>	31
10.	Resultados y Discusión	32
10.1.	Resultados	32
10.2.	Discusión	34
11.	Conclusiones	36
13.	Referencias	38
14.	Anexos	43

Índice De Tablas

Tabla 1 Valor Nutricional de la Carne de Conejo.....	21
Tabla 2 Composición Nutricional del Yatago o Nacedero.	23
Tabla 3 Composición Química de la Harina de Arroz.....	24
Tabla 4 Valor nutricional del salvado de trigo.....	25
Tabla 5 Composición nutricional de la harina de plátano.....	26
Tabla 6 Porcentaje de Inclusión de la Harina de Plátano en la Dieta de los Conejos.....	28
Tabla 7 Composición química de cada uno de las dietas empleadas.....	29
Tabla 8 Medias ajustadas, error estándar e indicadores de importancia para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos.....	32
Tabla 9 Análisis económico de la sustitución parcial de alimento balanceado comercial por alimento artesanal.	33

Índice de Evidencias

Evidencia 1: Conejos de un mes.	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 2: Establecimiento de los tratamientos en jaulas.	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 4: Harina de Guácimo	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 3: Molienda de las materias primas.	¡Error! Marcador no definido.
.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 7: alimentacion de los animales con el alimento comercial..	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 8: alimentacion de los animales con el alimento comercial..	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 5: harina de plátano.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 6: harina de Maíz.	¡Error! Marcador no definido.
.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 11: suministro de Forrajes Verdes como Alternativa para el bienestar animal.	¡Error! Marcador no definido.
.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 10: Pesaje de los animales.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 9: Pesaje inicial de los animales.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 12: Recolección de las heces.....	¡Error! Marcador no definido.
Evidencia 14: Desprendimiento de la piel con ayuda de una bomba de aire.....	44
.....	44
Evidencia 13: Sacrificio de los animales.	44
Evidencia 15: Carne en canal.....	44

1. Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la sustitución parcial de dietas artesanales por dietas comerciales durante la fase de levante sobre la producción y desempeño económico del conejo. Dieciséis conejos de Nueva Zelanda con 30 días de edad y peso corporal promedio de 550 g fueron asignados de manera completamente aleatoria a 4 grupos de tratamiento con 4 repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron: control (suplementación comercial) y tres niveles de alimento comercial en reemplazo del alimento artesanal: T25%, T50% y T75%. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza utilizando el peso inicial como covariable. Los efectos lineales y cuadráticos se evaluaron mediante contrastes ortogonales. Se consideraron diferencias estadísticas a $P \leq 0,05$. Se observaron diferencias ($P < 0.05$) en peso corporal final (PCF), crecimiento (GP), consumo (Con), conversión alimenticia (CA) y eficiencia alimenticia (EA) entre el control y los tratamientos que recibieron concentrado manual. PCF, GP, CA y EA tuvieron un efecto de orden lineal positivo ($P < 0.05$) con niveles crecientes de inclusión de alimentos artesanales. De manera similar, los efectos secundarios de PCF, GP, Con, CA y EA ($P < 0.05$) tuvieron tasas de sustitución más altas. T50% reduce los costos de producción por kg de carne y aumenta los ingresos netos por conejo vivo y canal. Nuestra investigación demuestra que la sustitución del pienso artesanal por pienso comercial en un 50% mejora la producción cunícola y el rendimiento económico durante la fase de levante y engorde.

Palabras claves: alimentación alternativa, análisis económico, cunicultura.

2. Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of partial replacement of artisan diets with commercial diets during the fattening phase on rabbit production and economic performance. Sixteen 30-day-old New Zealand rabbits with an average body weight of 550 g were assigned in a completely randomized fashion to four treatment groups with four replicates each. Treatments were: control (commercial concentrate) and three levels of commercial food replacing artisan food: T25%, T50% and T75%. The obtained results were subjected to analysis of variance using initial weight as a covariate. Linear and quadratic effects were assessed using orthogonal contrasts. Statistical differences were considered at $P \leq 0.05$. Final body weight (PCF), gain (GP), consumption (Con), feed conversion (CA) and feed efficiency (EA) were different ($P < 0.05$) between the control group and the treatment group receiving manual concentrate. PCF, GP, CA and EA had a positive linear order effect ($P < 0.05$) with increasing levels of artisanal food inclusion. Similarly, the secondary effects of PCF, GP, Con, CA, and EA ($P < 0.05$) had higher substitution rates. T50% reduces production costs per kg of meat and increases net income per live rabbit and carcass. Our research shows that replacing artisan feed with commercial feed by 50% improves rabbit production and economic performance during the rearing phase.

Keywords: alternative feeding, economic analysis, rabbit farming.

3. Introducción

La cunicultura es una actividad zootécnica de gran evolución en los últimos años debido a la precocidad de la especie y a que su ciclo productivo es corto (Villa & Hurtado, 2016). Sin embargo, el sometimiento de los suministros balanceados comerciales para alimentación y nutrición para la especie incrementan de manera significativa los costes de producción reduciendo por tanto los márgenes de rentabilidad para el productor primario (Brenes, 2014; Henao et al., 2012). Esta situación ha llevado a identificar y evaluar diversas alternativas alimenticias que permitan reducir los costos asociados a la alimentación del conejo sin afectar su estado de salud ni su desempeño productivo (Dubán, Gutierrez & Oviedo, 2012).

De acuerdo a esto, se requiere realizar estudios que permitan evaluar alimentos artesanales a base de materias primas locales e impacto sobre el manejo productivo y factible de este sistema de producción (Insuasty et al., 2018). Bajo este contexto, el presente trabajo fue realizado con el objetivo de evaluar el efecto de la sustitución parcial del alimento comercial por un alimento artesanal sobre el desempeño productivo y económico de conejos en fase de engorde.

4. Problema De Investigación.

Este proyecto nace por la problemática de los elevados costos de la alimentación de la producción cunícola y su poca disponibilidad de adquirir un alimento concentrado acorde a la etapa que se está manejando esto se debe al consumo de la carne de conejo es inferior, por las diferentes tradiciones culturales de los consumidores frente a la canasta familiar en Colombia, sin embargo frente a los elevados costos de los productos principales cárnicos, representa que los consumidores busque alternativas de consumir proteína de origen animal, esto conlleva a consumir carne de conejo, por lo cual los productores del sistema cunícola buscan disminuir costos frente a la alimentación, ya que representan el 70% de los costos. Mediante la búsqueda de dar un buen acondicionamiento nutricional en la dieta alimentaria de los conejos a bajos costos nace la idea de suplementar alternativamente con forrajes verdes (nacedero, guácimo, harina de plátano, harina de arroz) los cuales serán deshidratados para la elaboración de un concentrado artesanal el cual será comparado mediante los rendimientos que alcanzados por los animales en su alimentación con el concentrado elaborado comparado con el alimento comercial.

5. Justificación.

Actualmente, el precio de obtención de la carne de conejo es alto debido a la dependencia de la alimentación de productos perecederos comerciales, lo que hace que no sea un mercado muy utilizado y los ganaderos colombianos estén subestimando las razas pequeñas (Ramos, 2013)

El consumo de carne se asocia principalmente con el proceso de proteínas los cuales son indispensables para el organismo humano, los aspectos nutricionales de la carne de conejo en similitud con otras fuentes de proteínas de origen animal, es su aporte de contenido de grasa 4,4 veces más en relación a la carne de res. (Agritec, 2011)

Actualmente, la manutención de los conejos en la región se fundamenta en pastos húmedos, ya que los ganaderos mantienen prácticas tradicionales que no tienen en cuenta las necesidades nutricionales, lo que impacta negativamente el desempeño de los animales. Según (Alvarado, 1998); Los problemas ocasionados por el uso incorrecto de los recursos naturales ha hecho que expertos en agricultura se replanteen la necesidad de volver a otras formas de producir alimento y promover el empleo, desarrollo rural y reducir el impacto ambiental negativo.

Según la revista la República (2013) describe los datos proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO 2011), que en Colombia se producen 5.000 toneladas de carne de conejo al año estimando el consumo por persona de 0,8 kilogramos de esta carne. También explica que la cunicultura es una de las más rentables y crecientes en la canasta familiar (FAO, 2011, citado por La República, 2013).

6. Formulación Del Problema.

6.1. Preguntas de Investigación.

¿Cuál será la derivación de la incorporación de la suplementación artesanal en el rendimiento productivo y económico de la producción cunícola comparándolo con la alimentación comercial en cada una de los procesos productivos?

6.2. Hipótesis de Investigación.

El alimento balanceado artesanal permite obtener mejor desempeño productivo y económico en el sistema de producción cunícola frente al alimento comercial en fase de levante y engorde.

7. OBJETIVOS

7.1. Objetivo General.

Evaluar el efecto de la sustitución de concentrado comercial por alimento balanceado artesanal sobre el desempeño productivo y económico en conejos en fase de levante y engorde.

7.2. Objetivos Específicos.

- Analizar el rendimiento productivo de conejos en fase de levante y engorde, mediante la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por alimento artesanal.
- Estimar los costos asociados a la alimentación de conejos en fase de levante y engorde mediante la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por alimento artesanal.

8. Marco Teórico.

8.1. Historia.

Es una de las especies salvadas recientemente. Desde su descubrimiento por los fenicios de España, alrededor del año 1000 dc, ha atraído a la gente. Los romanos cazaban conejos; rechazado por grandes referentes históricos Moisés y el profeta del islam Mahoma, reverenciado por Confucio, perseguido por las clases bajas encarcelado por religiosos en abadías en la Edad Media. A mediados del siglo pasado, los animales comenzaron a despertar beneficio económico, lo confirmó tras el final de dos guerras mundiales. Como resultado, la cunicultura comercial se está consolidando y aumentando en toda Europa, principalmente para consumo personal y para vender alimentos excedentes. (Marto Gonzalez, 2012)

8.1.1. *El Conejo y La Religión.*

Cuentan los cronistas que los colonialistas encontraron conejos en suelo americano, a los que los mexicanos llamaron tochtli; algunos narradores dicen que el animal era fragmento importante de sus ofrecimientos a sus dioses como Quetzalcóatl, nuestros antepasados los valoraban no solo por su carne, sino también por sus pieles, con las cuales se elaboraban tapetes y muchas otras prendas de vestir que se vendían en los mercados. Hay historias del emperador Moctezuma tenía maestros culinarios que preparaban agradables y variados platos de carne de conejo; el calendario, la tierra como componente porque es un punto cardinal y una de las cuatro estaciones. Se utiliza ritos ceremoniales místicas y forma parte del horóscopo; Según ellos, los nativos bajo la constelación Ce tochtli (conejo) son felices, benditos porque son excelentes trabajadores, excelentes agricultores y personas que emplean bien su tiempo. Los conejos aztecas y toltecas representaban el inicio de un nuevo ciclo de año en el que la tierra era un elemento, ya

que era el punto cardinal y una de las cuatro estaciones. Se utiliza en muchos rituales místicos y forma parte del horóscopo; Según sus creencias, los nacidos bajo la constelación Ce tochtli (conejo) son muy felices y prósperos porque son excelentes trabajadores, excelentes agricultores y personas que emplean bien su tiempo. (Marto González, 2012) de (Zamora, 1997).

8.1.2. *La Cunicultura en Colombia.*

La cunicultura concierne al sector agropecuario de la bolsa colombiana como un subsector de una subespecie en la que los conejos no ocupan una gran participación, lo que lo convierte en un sector de nicho muy conocido y desarrollado a nivel mundial gracias a su diversidad, no solo por carne, sino también para cuero e investigación. Colombia cuenta con enormes ventajas semejantes, ya coexista por la presencia de capitales o escenarios climáticos, geográficos, que no han sido aprovechados eficiente y plenamente en la fabricación de productos y servicios. (Troncoso Pardo, 2007).

La cunicultura se está volviendo cada vez más popular en Colombia como una alternativa a la proteína de origen animal de bajo costo y valía nutricional, como se describió anteriormente (Vargas López, D. A. y Castilla Cruz, J. M., 2011).

8.1.3. *Aspectos Generales del Conejo Doméstico.*

Los conejos son una especie que exhibe características especializadas que ayudan a establecer su papel en la producción de carne y otros procesos utilizados por los humanos para su beneficio, que exhiben:

"El crecimiento rápido, la reproducción temprana, la alta fertilidad y el corto período de gestación, que son importantes contribuyentes al aumento de la producción de carne, tienen un alto valor proteico, un bajo contenido de grasa y colesterol". (Ferreira, R., Da Silva, R., Targino, E., De Arruda, N., y Araujo, K., 2009).

Según (Romero, 2008), describe que la cecotrofía es el proceso fisiológico de los conejos, Hay dos tipos de formación y excreción fecal:

Al principio son importantes las heces blandas, “cecotrofías” y materia fecal juegan papel importante en el sistema digestivo cíclico que interviene en el proceso de rumia que llevan a cabo los rumiantes para un mejor aprovechamiento de los nutrientes aportados en la dieta.

Los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) son herbívoros monogástricos estrictos, ya que tienen un sistema digestivo distintivo, Debido a que se clasifica como de fermentación intestinal, se diferencia de otras especies. Debido a su tamaño y alto metabolismo, necesita mucha comida. calidad nutricional, (Irlbeck 2001). Por otro lado, tu tracto digestivo se deshace de la fibra lo más rápido posible, Esto se debe a que el 81% del espacio está ocupado por dos compartimentos (estómago y ciego). Él ciego se encarga de fermentar la celulosa para convertirla en carbohidratos para su uso; Las bacterias y las enzimas se pueden encontrar en el ciego (Weil 2008).

(Brown 2000) demuestra que los conejos realizan un llenado gastrointestinal (TDG) de 41 µl, donde los nutrientes fibrosos comienzan a descomponerse durante la fermentación. (ver figura 1).

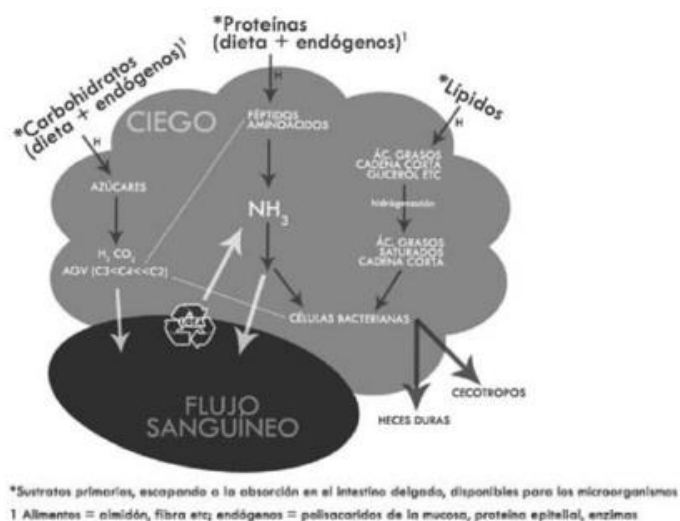


Figura 1. Metabolismo cecal de los conejos. Adaptado de Gidenne (1997). Cartago, Costa Rica. 2009.

(Guzmán., 2000). Identifica que se deben tomar en cuenta cinco (5) aspectos básicos para establecer sistemas de producción cunícola (ambiente, material genético, manejo, alimentación y estado de salud), para criar conejos con éxito.

8.2. Razas Cunícolas Manejadas En Colombia.

Las razas de conejos se clasifican por peso adulto; pesado (más de 5 kg, carnero gigante flamenco o francés), mediano (3,5-4,5 kg, blanco de Nueva Zelanda y California), ligero (2,5 a 3 kg, conejo ruso o raza mediana). chinchillas), enanos (aproximadamente de un kilo, por ejemplo, enanos de colores). (FLOREZ., 2019)

8.2.1. Raza Neozelandés.

La raza es descendiente del cruce blanco estadounidense y angora. Era completamente blanco con ojos rojos claros y expresivos. Cuerpo mediano, compacto, redondeado, musculoso, aprox. 47 cm de largo para los machos y 49,5 cm de largo para las hembras (desde el inicio de la punta de la cola hasta el vértice del hocico). Hay grandes músculos redondos acolchados en la parte descenso de la espalda, caderas y el mono. El peso ideal para un macho adulto es de 4,5 kg y para una hembra de 5 kg. Es un fantástico país productor de carne. La raza se determina por la

ligereza, la docilidad, la flexibilidad y la buena calidad del pelaje de la madre (calidad del cuero utilizado para la confección de bolsos, carteras, guantes, etc.). La producción de canales es excelente, adaptable a diferentes climas y muy productiva. Parámetros de cría y producción: Relación de cría 72,10%, relación de cría 8,80, nacido vivo (NV) 8,63, peso al nacer 59,95 gramos, relación al destete (ND) 7,48, peso al destete 713 gramos. La madurez sexual para esta familia ocurre a la edad de cuatro meses, y en algunas producciones las hembras aceptan machos a la edad de 110 días; el calor es muy pronunciado y el apareamiento es fácil. Las tasas de natalidad seguían siendo altas, y los partos y la lactancia en etapas posteriores de la vida rara vez eran un problema. (Bustillo Guerrero, G. M., & Figueroa Pacheco, Y. A. 2013)

8.2.2. Raza Gigante Flandes (*Flemish Giant*).

Esta familia se deriva, conejos nativos de la región patagónica de Argentina, que fueron importados a Europa en los siglos XVI & XVII. En Flandes (Bélgica), esta raza fue establecida y registrada. Algunos caminantes británicos del período las trajeron de Flandes a Inglaterra; allí fueron traídos a Norteamérica en 1880. La raza no recibió especial cuidado hasta 1910, cuando comenzó a criarse en varios ranchos norteamericanos (se difundió rápidamente). Es una de las razas de mayor peso ya que los cruces pesan más de 5,9 y 6,5 kg para machos y hembras, a menudo se encuentran conejos de más de 10 kg, son poco prolíferos, ganan un crecimiento tardío. Suelen ser utilizados en el proceso final de cruzamiento para hacer animales de mayor tamaño y peso, son animales con una morfología distintiva, con cuerpos curvos, colas redondeadas y orejas en forma de V; Es un animal fornido, grande, majestuosas patas traseras. Se encuentran animales de color azabache, azul, gris hierro, gris claro, gris conejo, blanco, ante y visón; Son animales sumisos y se utilizan a modo mascotas, existen dos tipos de gigantes, de cuerpo macizo y cabeza grande y robusta; y aquellos similares en forma a las liebres, con un

cuerpo y una cabeza más refinados, más corpulentos. (Bustillo Guerrero, G. M., & Figueroa Pacheco, Y. A. 2013).

8.2.3. Raza Mariposa Cruzado.

Una raza que se produjo en el siglo XIX y es el resultado de una gran alteración de Flandes a Francia, así como de razas inglesas y suizas; la raza se maneja especialmente como mascotas y para la elaboración de pieles debido a su atractiva combinación de colores. Las combinaciones de colores varían de blanco y negro con manchas a blanco y marrón con manchas, tiene un redondel cerca de los ojos y una mancha de mariposa en el hocico; orejas negras (si están limpias), ojos marrones; orejas amplias, muy robustas, erguidas ligeramente separadas, con orejas bien desarrolladas, con un peso de 3,5 kg a 4,5 kg. (Bustillo Guerrero, G. M., & Figueroa Pacheco, Y. A. 2013).

8.3. Propiedades de la Carne de Conejo y Aporte Nutricional.

La carne de conejo puede considerar magra, es decir, casi no tiene grasas ni hidratos de carbono, por lo que es muy recomendable para quienes están a dieta. Por otro lado, la carne de conejo es rica en fósforo, necesario para el sostenimiento de huesos y dientes, de potasio, preciso para el sistema nervioso y el buen funcionamiento del cuerpo. (ESCALANTE, 2019)

El conejo es un platillo venerado en la culinaria mediterránea por su versatilidad. Pero, además, es la carne la que aporta mucha nutrición. Por ello, prima la inclusión de proteínas de alto valía nutricional, necesarias hacia el normal ejercicio del organismo. Asimismo, es una carne de cómoda digestión y con un inferior contenido en ácido úrico, por lo que es mejor tolerado por los enfermos de gota. (ESCALANTE, 2019).

Tabla 1 Valor Nutricional de la Carne de Conejo.

Calorías	140 calorías/100 grs.	Vitamina B6	0,40 mg.
Proteínas	10,35 gramos.	Vitamina B7	1 ug.
Grasas	5,30 g.	Vitamina B9	4,85 ug.
Purinas	132 mg.	Vitamina E	0,28 mg
Colesterol	71,95 mg.	Vitamina K	4 ug
Vitamina A	0,35 ug.	Calcio	22,80 mg
Vitamina B1	0,10 mg.	Potasio	350 mg
Vitamina B2	0,12 mg.	Sodio	45 mg
Vitamina B3	10,99 mg.	Fosforo	215 mg
Vitamina B5	0,80 ug.		

Fuente: Solla 2022.

8.4. Sistemas utilizados en la cunicultura en Colombia

8.4.1. Sistema de producción, traspatio o familiar:

En Colombia la cunicultura se maneja en un ambiente de galpón o casa, donde la producción de estos animales es para el autoconsumo, la cual se caracteriza por tener menos de 50 conejos, cuyo manejo estos animales se realizan de forma rústica, en otros, es decir, sin las instalaciones necesarias o adecuadas para criar y mantener el alimento de acuerdo a las necesidades del sistema.

En los sistemas de traspatio se utiliza pasto o desechos de cocina más rudimentarios, lo que provoca que estos animales tengan problemas gastrointestinales debido a que rara vez se realiza la desparasitación.

8.4.2. Sistema de producción, semi tecnificado:

El método tecnificado es un auge que manejan algunas zonas de Colombia por el costo de infraestructura y alimentación, sin embargo, cabe señalar que en este sistema los conejos tienen las mejores condiciones en el campo, el bienestar y la salud animal, es por ello, que Se buscan otros productos de conejo que creen o regulen un sistema técnico de producción. En este sistema, se manejan más animales, montaje completo de estabulación de animales, alimentación fina, establecimiento de registros de producción, higiene y cría.

8.4.3. Sistema de producción tecnificado:

El sistema tecnificado es un auge que manejan algunas zonas de Colombia por el costo de infraestructura y alimentación, sin embargo, cabe señalar que en este sistema los conejos tienen las mejores condiciones en el campo, el bienestar y la salud animal, es por ello, que Se buscan otros productos de conejo que creen o regulen un sistema técnico de producción. En este sistema, se manejan más animales, montaje completo de estabulación de animales, alimentación fina, establecimiento de registros de producción, higiene y cría. forrajes verdes utilizados en los sistemas de producción cunícola

8.5.1. Nacadero o Yatago:

Es una especie forrajera utilizada en las dietas de muchas especies animales productoras diferentes en el campo de la ingeniería ganadera, incluido el sistema cunícola según (Cordón, 2014), determinando que la planta tipo Esta tiene una excelente composición química (ver **tabla 2**) en su follaje, Debido a su índice de degradación de proteína cruda, la Materia Seca dentro de las 48 horas posteriores a la ingestión oscila entre el 16 %, el 22 % y el 77 %; el alto rendimiento

de alimento, hojas y moluscos, normalmente más de 10 a 12 toneladas de materia seca/ha/año, equivalentes a unas 1,6 a 2 toneladas de proteína, el alto contenido de fósforo y calcio lo disponen de manera ideal para los animales. "

Tabla 1 Composición Nutricional del Yatago o Nacedero.

COMPOSICION QUÍMICA	%
Materia seca, g/kg	229,4
Proteína cruda, g/kg de MS	153,6
Extracto etéreo, g/kg de MS	67,1
CNF, g/kg de MS	178,8
FDN, g/kg de MS	389,6
FDA, g/kg de MS	270,5
Lignina, g/kg de MS	102,6
Cenizas, g/kg de MS	210,9
Energía bruta, kcal/kg MS	3.897

Fuente: Castaño, G.; Cardona, J.: Forrajes tropicales para conejos.

8.5.2. Harina de Arroz

El arroz es la semilla nutritiva más utilizado en el planeta, tanto para la utilización humana como en la producción pecuaria. Es una planta anual del linaje de las herbáceas, cultivada en regiones con suficiente agua con climas templados o cálidos, su fisiología vegetal determina que su el tallo es recto alcanzando una altura de 80 a 150 cm, sus hojas son de 7 a 11, sus raíces son cilíndricas, fibrosas y delgadas.

Subproductos utilizados en la explotación ganadera, establecemos la harina de arroz utilizada en concentrados, alimentos para animales y bloques nutricionales, su composición química se puede observar en la tabla 3, otro subproducto utilizado es la cascarilla de arroz, la cual se procesa para la producción avícola y revestimiento de nido blando para cerdas gestantes.

Tabla 2 Composición Química de la Harina de Arroz.

COMPOSICIÓN QUÍMICA	%
PROTEÍNA	6,2 g
AGUA	15,5 %
FIBRA	0,3 g
CENIZAS	0,6 g
GRASAS	0,8 g
CARBOHIDRATOS	76,9 g
HIERRO	0,4 mg
SODIO	2,0 g
VITAMINA B1	0,09 mg
VITAMINA B2	0,03 mg
NIACINA	1,4 mg
CALCIO	6,0 mg
FOSFORO	0,4 mg
CALORÍAS	351

FUENTE: Fundación Universitaria Iberoamericana 2021.

8.5.3. Harina de Trigo

Subproducto de la refinación del grano de trigo, se pueden identificar como la capa externa (cáscara) del trigo, a partir de la cual se puede apreciar su composición química (tabla 4), depositada en tres capas externas:

- Mesocarpio y endocarpio (ricos en fibras y minerales).
- Cáscara de semilla (abundante en vitaminas y enzimas).
- Membrana aleurona (excelente en proteínas y grasas).

Tabla 3 Valor nutricional del salvado de trigo.

Composición Química	Salvado de trigo crudo
Agua	9,89 g
Energía	216 kcal.
Grasa	4,25 g
Proteína	15,55g
Hidratos de carbono	64,51 g
Fibras	42,8 g
Potasio	1182 mg
Fósforo	1013 mg
Hierro	10,57 mg
Sodio	2 mg
Magnesio	611 mg
Calcio	73 mg
Cobre	0,998 mg

Cin	7,27 mg
Manganeso	11,500 mg
Vitamina C	0,0 mg
Vitamina A	0,0 mg
Vitamina B1 (Tiamina)	0,523 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,577 mg
Vitamina B3 (niacina)	13,578 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)	1,303 mg
Vitamina E	2,320 mg
Ácido Fólico	79 mcg

Fuente: Botanical (2021).

8.5.4. Harina de Plátano:

Las conejas lactantes, de reemplazo, preñadas y lactantes satisfacen sus necesidades de azúcares partiendo desde plátanos maduros con concha o plátanos verdes cocidos con cáscara. No hay investigación sobre el uso de plátanos verdes crudos en conejos. La harina de plátano se puede utilizar como sustituto de otras fuentes de almidón mediante la composición nutricional observada en la tabla 5 y cuesta entre 25 y 30 EUR, según el tipo. (Manuel Valdivié, Barbara Rodríguez y Hugo Bernal. 2008).

Tabla 4 Composición nutricional de la harina de plátano.

Nutrientes	Fruta del Banano	
	Fruta del Banano Fresca, %	Harina, %
Materia seca	24,3	88,0

<i>Proteína bruta</i>	1,1	4,0
<i>Lípidos</i>	0,19	0,7
<i>Fibra bruta</i>	0,55	1,85
<i>FAD</i>	0,75	2,64
<i>ELN</i>	0,21	0,77
<i>Azúcares solubles en alcohol</i>	0,44	1,58
<i>Almidón</i>	17,56	66,62
<i>Taninos</i>	0,48	1,5 a 2,0
<i>Materia orgánica</i>	23,42	88,83
<i>Energía (Kcal/Kg)</i>	2.850	3.200
<i>Cenizas totales</i>	0,85	2,90
<i>Calcio</i>	0,007	0,026
<i>Fosforo</i>	0,03	0,10
<i>Potasio</i>	0,37	1,33
<i>Magnesio</i>	0,026	0,10
<i>Azufre</i>	0,026	0,10
<i>Hierro</i>	6,0 ppm	22 ppm
<i>Sodio</i>	12 ppm	43 ppm
<i>Cinc</i>	0,9 ppm	3,3 ppm
<i>Cobre</i>	0,7 ppm	2,6 ppm
<i>Vitamina C</i>	337 ppm	1220 ppm
<i>Vitamina A</i>	575 ppm	2.082 ppm

<i>Caroteno</i>	130 ppm	470 ppm
<i>Niacina</i>	29 ppm	175 ppm
<i>Acido Pantoténico</i>	1,44 ppm	5,20 ppm

Fuente: Manuel Valdivié, Barbara Rodríguez y Hugo Bernal. (2008).

Tabla 5 Porcentaje de Inclusión de la Harina de Plátano en la Dieta de los Conejos.

PARÁMETRO PRODUCTIVO	LÍMITE DE INCLUSIÓN (%)
CONEJO DE CEBA	25
CONEJO DE REMPLAZO	30
CONEJAS REPRODUCTORAS	25
CONEJOS < A 2 MESES	2

Fuente: Manuel Valdivié, Barbara Rodríguez y Hugo Bernal. (2008).

9. Metodología

9.1. Materiales y métodos

9.1.1. Lugar de Investigación.

Este trabajo fue realizado en la finca el Recuerdo localizada en Matagira, Pamplonita, Norte de Santander-Colombia. Esta área se encuentra a 1.800 m.s.n.m de altitud y presenta una temperatura promedio de 24°C.

9.1.2. Animales y diseño experimental.

Se manejaron dieciséis conejos Nueva Zelanda con edad y peso corporal promedio de 30 días y 550 g, respectivamente, asignados aleatoriamente a 4 tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: control (100% alimento comercial), T1 (75% alimento comercial y 25% alimento artesanal), T2 (50% alimento comercial y 50% alimento artesanal) y T3 (25% alimento comercial y 75% alimento artesanal).

9.1.3. Elaboración alimento artesanal.

Se utilizaron los componentes primos de la región: Yatago, plátano, salvado de trigo y harina de arroz. Además, la melaza se utiliza como agente espesante para otros ingredientes y realzar su sabor. La Tabla 7 muestra el contenido nutritivo de las dietas empleadas en el presente estudio.

Tabla 7 Composición química de cada uno de las dietas empleadas.

Parámetro nutricional	Control	T _{25%}	T _{50%}	T _{75%}
Proteína bruta%	20	19,2	18,5	17,7
Humedad%	14	13,8	13,5	13,2
Fibra%	8	7,5	7,0	6,5

Cenizas%	10	10,5	11,0	11,5
Grasa%	3,50	3,3	3,0	2,8

Fuente: elaboración propia del autor.

9.1.4. Desempeño productivo.

El desempeño productivo de los animales fue evaluado utilizando las siguientes variables:

9.1.4.1. Consumo de alimento (Con).

Se estimó el contraste entre el alimento brindado y alimento rechazado diariamente.

9.1.4.2. Ganancia diaria de peso (GPD).

Se calculó a manera la diferencia entre el peso al final y el peso inicial, dividida entre el número de días experimentales.

9.1.4.3. Índice de conversión alimenticia (CA).

Se calculó teniendo en cuenta la dependencia entre el alimento consumido y la ganancia de peso.

9.1.4.4. Eficiencia alimenticia (EA).

Se estimó como la relación entre la ganancia de peso y el alimento consumido.

9.1.4.5. Análisis económico.

La evaluación económica de los diferentes tratamientos se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

9.1.4.6. Costo de alimento por conejo.

Se tuvo en cuenta la siguiente ecuación:

Costo de alimento por conejo

= consumo de alimento por conejo (kg)

** Costo del kilogramo de alimento (COP\$)*

9.1.4.7. Costo por kilogramo de carne de conejo.

Se estimó de la siguiente manera:

$$\text{Costo de kg de carne de conejo} = \frac{\text{Costo de alimentación por conejo (COP\$)}}{\text{Peso final (Kg)}}$$

9.1.4.8. Ingreso neto parcial por conejo en pie (INPC)

El ingreso neto parcial por conejo en pie (INPC) se calculó de la siguiente forma:

$$INPC = \frac{(Py \times Yi) - (Px \times Xi)}{n}$$

Dónde:

Py: es el precio de un kg de conejo en pie

Y: es la cantidad de conejo (kg) al final del experimento

Px: es el precio del kg de alimento

X es la cantidad de alimento consumido durante el experimento

N: es el número de conejo al final del experimento / replica e i es el tratamiento experimental.

9.1.5. Análisis estadístico.

Los resultados obtenidos fueron sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable. Los efectos lineales y cuadráticos de los niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal fueron evaluados por contrastes ortogonales. Diferencia estadística fue considerada cuando $P \leq 0,05$. Por lo tanto, el experimento fue analizado de acuerdo con el modelo:

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

Donde Y_{ij} : respuesta productiva del conejo al tratamiento; τ_i : efecto debido al tratamiento, $e(i)j$: error experimental

10. Resultados y Discusión

10.1. Resultados

En relación a la constitución química de las dietas estimadas manualmente, se evidenció disminución en la concentración de proteína bruta, humedad y fibra bruta a medida que aumentó el nivel de sustitución del concentrado comercial por el concentrado artesanal (Tabla 7). Este comportamiento obedece a la concentración más baja de estos parámetros nutricionales del concentrado artesanal en comparación con el concentrado comercial.

En este estudio, fue observado diferencia ($P < 0,05$) para el PCF, GPT, GDP, Con, CA y EA entre el control y los tratamientos con concentrado artesanal (Tabla 8) siendo las mejores medias para el T_{25%}. Fue verificado efecto lineal positivo ($P < 0,05$) de la sustitución del alimento comercial por el alimento artesanal sobre el PCF, GPT, GPD, CA y EA. Finalmente, fue evidenciado efecto de orden cuadrático ($P < 0,05$) de la sustitución sobre PCF, GPT, GDP, Con, CA y EA de los animales (Tabla 8), en lo cual evidencia que el tratamiento 25% fue mejor en comparación al tratamiento 75%, el tratamiento 50% evidencio una respuesta casi similar al tratamiento 25%.

Tabla 8 Medias ajustadas, error estándar e indicadores de importancia para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos.

Variable	Nivel de sustitución				Error estándar	C vs S	P – valor ¹	
	Control	T _{25%}	T _{50%}	T _{75%}			L	Q
Con (kg)	4,5	4,7	4,6	4,4	0,098	0,020	0,156	0,007
PCF (kg)	2,1	2,3	2,2	1,9	0,072	0,001	0,003	0,001
GPT (kg)	1,6	1,7	1,6	1,3	0,081	0,004	0,006	0,004

GPD (g/día)	26	28,5	26,6	17,2	1,002	0,003	0,005	0,003
CA	2,8	2,8	2,8	3,4	0,128	0,004	0,003	0,015
EA	0,4	0,4	0,4	0,3	0,012	0,002	0,002	0,009

PCF: peso corporal final; PG: ganancia de peso corporal; con: consumo; CA: índice de conversión alimenticia; EA: eficiencia alimenticia. 1/ C vs S control versus tratamiento; Efectos de L y Q y órdenes lineales y cuadráticos relacionados con los niveles de sustitución

En cuanto al análisis económico, los costos se estimaron en 2.500 COP por kilogramo de alimento balanceado comercial y 1.800 COP por kg de alimento artesanal. Los costos de alimentos para producir un kilogramo de carne, INCP e INCC muestran el mejor valor en T50% (Tabla 9).

Tabla 9 Análisis económico de la sustitución parcial de alimento balanceado comercial por alimento artesanal.

	Control	T_{25%}	T_{50%}	T_{75%}
Consumo total ABC (kg)	17,86	14,17	9,11	4,36
Consumo total ABA (kg)	----	4,72	9,11	13,09
COP \$ ABC (kg)	44.650	35.437	22.775	10.912
COP \$ ABA (kg)	----	8.505	16.398	23.571
COP \$ total alimentación	44.650	43.942	39.173	34.483
PC (kg)	8,533	9,040	8,675	7,486
COP \$ por kg carne (alimentación)	5.232,62	4.860,84	4.515,61	4.606,33
COP \$ INCP	15.751,84	16.865,37	16.211,10	13.809,12
COP \$ INCC	13.128,04	13.863,66	13.297,23	11.519,72

ABC: alimento balanceado comercial; ABA: alimento balanceado artesanal; INCP: ingreso neto por conejo en pie; INCC: ingreso neto por conejo en canal

El mejor desempeño observado fue para el tratamiento T_{25%}, el cual presentó mayor PCF, GPT, GDP, CA y EA de los animales en comparación a los demás tratamientos como se representan en la tabla 9.

10.2. Discusión

El comportamiento cuadrático evidenciado sobre el PCF, GPT, GPD, Con, CA y EA puede ser atribuido posiblemente a que algunas materias primas utilizadas en elaboración del alimento artesanal, como los forrajes contienen algunos metabolitos secundarios que pueden afectar el desempeño productivo de la especie (Medina *et al.* 2019). El uso de forrajes en la alimentación de conejos afecta el aprovechamiento de nutrientes (Nieves *et al.*, 2011) que asociado a la menor concentración de proteína en los tratamientos pudo influir negativamente en el comportamiento de estos indicadores productivos (Castaño & Cardona, 2015). La importancia de las concentraciones de fibra y proteína en la dieta de conejos se debe a su participación en el proceso de cecotrofia maximizando la asimilación de nutrientes por parte de los organismos para su transformación en carne de alto valor nutricional (Mora, 2010).

El mejor desempeño observado fue para el tratamiento T_{25%}, el cual presentó mayor PCF, GPT, GDP, CA y EA de los animales (Tabla 9). Después de este nivel se observó disminución del desempeño productivo de los animales. El comportamiento de estas variables, obedece a que es un animal no rumiante herbívoro con capacidad para digerir la fibra de la dieta de manera eficiente mediante un tránsito rápido por el organismo favoreciendo el proceso de asimilación de nutrientes y transformación en carne (Pérez *et al.*, 2018).

Resultados similares a los observados en este estudio para PCF, fueron observados por Flórez y Arteaga (2019), quienes reportaron valores medios de 1,72 kg con el suministro de concentrado artesanal a base de forrajes tropicales. Por otro lado, Nieves *et al.* (2012) reportaron valores inferiores a los obtenidos en el presente estudio con promedio de 1,056 kg. Resultados similares para GP fueron reportados por Fernández *et al.*, (1998) con una media de 1.61 kg

mientras que Maertens (1999) obtuvo una media superior con 1.91 kg. De acuerdo con Yyegue & Muhummad (2002), La GP y el Con están determinados por factores como el peso del animal, componente genético, la calidad nutricional de la dieta ofrecido y variables ambientales del sistema de producción.

Nieves *et al.* (2009) reporta valores de 5,15 para la CA de los animales, empleando forrajes en la dieta base de conejos. Palma y Hurtado (2010) y Pérez *et al.* (2018) reportaron valores similares a la presente investigación empleando forrajes y mango respectivamente en la dieta diaria de los conejos. En relación a la EA Pérez *et al.* (2018) reportó un comportamiento inferior con una media de 0,29 en comparación con la presente investigación.

El análisis económico permitió evidenciar una reducción del 13,7% del $T_{50\%}$ frente al tratamiento control por concepto de alimentación para la producción de un kilogramo de carne. Este mismo nivel de sustitución, presentó un margen de rentabilidad del 7% y 5,6% para INCP e INCC respectivamente superior en relación al control. Esto concuerda con lo expresado por Castaño y Cardona (2015) quienes demostraron que la mezcla de forrajes tropicales con el alimento comercial en dietas para conejos mejora su desempeño productivo y reduce los costos de producción y por Calderón *et al.* (2021) en donde mencionan que los suplementos balanceados no convencionales son una opción para obtener buenos resultados a bajo costo en el engorde de conejos.

11. Conclusiones

El alimento balanceado artesanal como sustituto del alimento comercial en una proporción del 25% permite obtener mejor desempeño productivo y económico en el sistema de producción cunícola en fase de levante y engorde.

12. Recomendaciones

Se recomienda que para futuras investigaciones establecer tratamientos con menor rango con el fin de tener una mejor aplicación y evaluación del alimento artesanal para poder proporcionar mejores resultados en el estudio de rentabilidad en el sistema cunícola.

Establecer la inclusión de más materias primas acordes a las áreas geográficas en donde se desarrolle la investigación con el motivo de poder brindar una mejor alternativa en la realización de alimentos balanceados artesanales como alternativas para minimizar costos de producción en el sistema cunícola.

Estructurar indicadores productivos en cada uno de los procesos a realizar en el sistema cunícola con el fin de brindar bienestar animal y económico frente al impacto de aceptación en el mercado regional en el consumo de carne de conejo.

Buscar nuevas alternativas en el manejo de los sistemas de producción cunícola mediante las pocas bases bibliográficas existentes para proporcionar mejores condiciones alimentarias, sanitarias y sostenimientos nutricionales para esta especie y brindar nuevas alternativas de consumo en Colombia.

13. Referencias

- Botanical, (2021). *usos y beneficios del salvado*. © 1999–2023 Botanical-online SL. Todos los derechos reservados. consultado [01, ene. 2023] <https://www.botanical-online.com/alimentos/salvado-cereales-beneficios>
- Brenes, A. (2014). Respuesta productiva de conejos alimentados con follaje fresco de nacedero (*Trichanthera gigantea*, Lamiales: Acanthaceae). UNED Research Journal, *Cuadernos de Investigación UNED*, 6, 2: 205-211.
- Brown, S. (2000). *Fisiología y nutrición GI del conejo*. Midwest bird and exotic animal hospital casa nacional información sobre conejos y veterinarios (en línea). consultado [01, ene. 2023] https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200017
- Bustillo Guerrero, G. M., & Figueroa Pacheco, Y. A. (2013). *DISEÑO DE UNA GRANJA CUNÍCOLA TECNIFICADA PARA LA PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO (Oryctolagus Cuniculus) EN EL MUNICIPIO DE ARJONA, BOLIVAR. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA*. consultado [01, ene. 2023] <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28193/cmcriadof.pdf?sequence=3&isAlloved=y>
- Calderón, V., Velázquez, P., Castaño, M. (2021). Efecto de la suplementación con forrajes arbustivos sobre el desempeño productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). *Revista Politécnica*, 17, 34: 30-38. consultado [01, ene. 2023]
- Castaño, G., Cardona, J. (2015). Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(1), 147-154. consultado [01, ene. 2023]

Dubán, J., Gutiérrez, N., Oviedo, O. (2012). Uso de subproductos agrícolas en la alimentación de conejos en fases de ceba y reproducción. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10, 2: 236-242.

Escalante, J. L. (14 de 01 de 2019). Conejo: propiedades, beneficios y valor nutricional. *LA VANGUARDIA*.
TOMADO DE: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181204/453285355656/conejo-propiedades-beneficios-valor-nutricional-alimentos.html>.

FAO & Unión Europea (2011). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. Programa CE-FAO. FAO. Consultado de la revista La Republica (2013),
<https://www.larepublica.co/archivo/cunicultura-un-negocio-que-crece-en-60-dias-2031657> Miércoles, 15 de Marzo de 2023.

Fernández, J., Bernat, F., Cervera, C., Pacual, J. (1998). High lucerne diets for growing rabbits. *World Rabbit Science*, 6, 2: 237-240

Ferreira, R., Da Silva, R., Targino, E., De Arruda, N., & Araujo, K. (2009). *Alimentação alternativa para coelhos à base de rami (Boehmeria nivea) e palma (Opuntia ficus)*.
Obtenido de Revista verde de agroecología e desenvolvimento sustentável, 4 (3), 61-69.:
<https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/3288/ARTICULO%20cientifico%20Luis%20F.%20Gomez%20Gomez-MDSMA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Flórez, D., Arteaga, A. (2019). Evaluación de un alimento peletizado a base de forraje para conejos en fase de levante y ceba en la Granja Experimental Villa Marina. *Mundo Fesc*, 9, 17: 78-84.

FUNIBER, (2021). *HARINA DE ARROZ*. Composición nutricional. Copyright 2005 - 2021. Fundación Universitaria Iberoamericana - Todos los derechos reservados consultado de:
<https://www.composicionnutricional.com/foods/view/ES-634421>

- Gidenne, T. (1997). *Digestión ceco-cólica en el conejo en crecimiento: impacto de los factores nutricionales y trastornos relacionados*. Ciencias de la producción ganadera 51(3):73-88.
- Guzmán., J. (29 de JUL de 2000). *¡PÓNGALE CONEJO! REDACCION EL TIEMPO*. Obtenido de COPYRIGHT © 2021 EL TIEMPO Casa Editorial NIT. 860.001.022-7.: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1257322>.
- Henao, J., Gutiérrez, N., Oviedo, O. (2012). Uso de subproductos agrícolas en la Alimentación de conejos en fases de ceba y reproducción. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10, 2: 236 – 242.
- Insuasty, E., Hidalgo, M., Villota, B., Mora, J., Rosero, M. (2018). Alimentación de conejos de levante con dietas en materias primas no convencionales laurel, tomillo y zanahoria. *Revista Investigación Pecuaria*, 5(1): 59-63. <https://doi.org/10.22267/revip.1851.6>
- Irlbeck, NA. (2001). *Cómo alimentar el tracto gastrointestinal del conejo (Oryctolagus cuniculus)*. *Revista Ciencia Animal* 79:343-346.
- Iyegue, y, G., Muhammad, I. (2002). Intake of tropical grass, legume and legume-grass mixtures by rabbits. *Tropical Grasslands (Australia)*, 42, 2: 112-119.
- Maertens, L. (1999). Towards reduced feeding costs, dietary safety and minimal mineral excretion in rabbits: a review. *World Rabbit Science*, 7, 2: 65-74.
- Manuel Valdivié, Barbara Rodríguez y Hugo Bernal. (2008). *Alimentación de cerdos, aves y conejos con plátano (MUSA PARADISIACA L.)*. *Artículos Técnicos, Asociación Cubana de Producción Animal I (ACPA)*. Obtenido de O.B. 1. ICA, 2. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.: <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2008/REVISTA%2001/20%20ALIMENTACION%20DE%20CERDOS.pdf>

- Marto Gonzalez, J. R. (2012). *SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE PRODUCCION CUNÍCOLA EN MUNICIPIO DE VILLAFLORES, CHIAPAS*, Obtenido de MEXICO. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS, 86.:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28193/cmcriadof.pdf?sequence=3&isAlloved=y>
- Medina, M., García, D., González, M., Cova, L., Moratinos, P. (2019). Variables morfo-estructurales y de calidad de la biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Tropical*, 27, 2: 121-134.
- Mora, D. (2010). Usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. El rol de la fibra y la proteína en el tracto digestivo. *Agronomía Mesoamericana*, 21: 357-366, 2010. <http://dx.doi.org/10.15517/am.v21i2.4900>
- Nieves, D., Pérez, J., Jiménez, N., Calles, H., Pineda, T., Vilorio, W. (2012). Uso de follaje fresco de árnica (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*) en la alimentación de conejos. *Revista Academia*, 11, 22: 113-123.
- Nieves, D., Terán, O., Vivas, M., Arciniegas, G., González, C., Ly, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Rev. Cient. (Venezuela)*, 19, 2: 173-180.
- Palma, O., Hurtado, E. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento- engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *Idesia (Arica)*, 28, 1: 33-37.
- Pérez, K., García, S. Soto, S., Zepeda, A., Ayala, M. (2018). Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*. *Abanico Veterinario*, 8, 2: 108-114.
- Ramos, J. J. (marzo de 2013). *Comunicación personal*. (M. A. Peláez, & M. C. Ramos, Entrevistadores). Obtenido de
https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/752/PelaezMaria_2013_Factibilid

- Romero, C. (2008). *Importancia de la Cetofia en el Conejo*. Obtenido de Resumen trabajo, Universidad Politécnica de Madrid.:
<https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/3288/ARTICULO%20cientifico%20Luis%20F.%20Gomez%20Gomez-MDSMA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Solla, (2022). *Propiedades de la Carne de Conejo*. Cunicultura. Consultado de:
<https://www.solla.com/2022/02/11/propiedades-de-la-carne-de-conejo/>
- Troncoso Pardo, A. Y. (2007). *DIAGNOSTICO DE EMPRESA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD COMPETITIVA: CONEJOS DEL TOMINE*. Obtenido de Universidad De San Buenaventura, 65.:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28193/cmcriadof.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Vargas López, D. A., & Castilla Cruz, J. M. (2011). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA GRANJA CUNÍCOLA EN ACACIAS (META)*. Obtenido de Universidad De La Salle, 1-125.:
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28193/cmcriadof.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Villa, R., Hurtado, J. (2016). Evaluación del peso de conejos para carne alimentados con diferentes ensilajes. *Ciencia y Agricultura*, 13, 2: 73-81
- Weil, A. (2008). *Anatomía comparativa de mamíferos. Disección del aparato digestivo del conejo* (en línea). Consultado en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200017

14. Anexos

Evidencia 1: Conejos de un mes.



Evidencia 2: Establecimiento de los tratamientos en jaulas.



Evidencia 3: Molienda de las materias primas.



Evidencia 4: Harina de Guácimo



Evidencia 5: harina de plátano.



Evidencia 6: harina de Maíz.



Evidencia 7: alimentacion de los animales con el alimento comercial.



Evidencia 8: alimentacion de los animales con el alimento comercial.



Evidencia 9: Pesaje inicial de los animales.



Evidencia 10: Pesaje de los animales



Evidencia 11: suministro de Forrajes Verdes como Alternativa para el bienestar animal.



Evidencia 12: Recolección de las heces.



Evidencia 13: Sacrificio de los animales.



Evidencia 14: Desprendimiento de la piel con ayuda de una bomba de aire.



Evidencia 15: Carne en canal.

