

Forrajes tropicales para la producción de carne de conejo

Luis Eliezer Cruz Bacab

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

"Estudio en la duda. Acción en la fe"

Forrajes tropicales para la producción de carne de conejo

COLECCIÓN
ÁNGEL RAMOS SÁNCHEZ
Textos de enseñanza de Ciencias Agropecuarias

Guillermo Narváez Osorio
Rector

Jorge Alfredo Thomas Téllez
Director de la División Académica
de Ciencias Agropecuarias

Primera edición, 2026



Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional

© Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
www.ujat.mx

Para su publicación esta obra ha sido dictaminada por el sistema académico de “doble ciego”. Los juicios expresados son responsabilidad del autor o autores. El contenido de esta obra no podrá utilizarse para entrenar modelos de Inteligencia Artificial sin el consentimiento expreso de sus autores (o herederos) y de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

ISBN: 978-607-606-774-1

Diseño de portada y maquetación: Jazmín Zapata
Cuidado de la edición: Numya Colectivo
Corrección: Diana Espinoza, Ezra Gibrán

Hecho en Villahermosa, Tabasco, México

Para mis amados padres, Luis Alcide Cruz Aguilar (QEPD)
y Margarita Bacab Caamal y hermana Paola Margarita Cruz Bacab.

Les dedico estas páginas que reflejan esfuerzo y dedicación. Han pasado cinco años desde que papá partió y, sin embargo, cada día siento su amor incondicional y sabias enseñanzas. Sus palabras siempre me acompañan, inspirándome a ser mejor y a enfrentar los desafíos con valentía.

Para mi esposa Ana Crisol Gallardo Moreno y mi hija Ely Crisol.
Espero que siempre se sientan orgullosas de mí. Gracias por ser mi apoyo y mi mayor inspiración.

Con todo mi amor.

Agradecimientos

Agradezco a la División Académica de Ciencias Agropecuarias por el apoyo que han brindado para el desarrollo de la asignatura Producción Cunícola en el programa educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia desde 2016. Este apoyo ha permitido el desarrollo de la cunicultura y la generación de información para dicha especie productiva en zonas tropicales, así como la formación de nuevos médicos veterinarios zootecnistas con bases para la producción con esta singular especie animal en busca de la seguridad alimentaria de nuestro país.

Contenido

Prólogo 9

Capítulo 1
Características anatómicas y fisiológicas del tracto digestivo del conejo

Anatomía de la cavidad oral 12
Labios 13
Mandíbula 13
Masticación 14

Anatomía del tubo digestivo 16
Esófago 16
Estómago 16
Intestino delgado 16
Ciego 16
Colon 17

Fisiología general del aparato digestivo del conejo 19

Capítulo 2
Requerimientos nutricionales y manejo de alimentación

Manejo alimenticio 24
Gazapos 24
Crecimiento 25
Reproductores 25

Requerimientos nutricionales 26
Requerimientos de energía, proteína y fibra 26

Capítulo 3
Forrajes tropicales para la alimentación del conejo

Forrajes tropicales y sus características 29
Morera *(Morus alba)* 29
Bucare o poró *(Erythrina poeppigiana)* 31
Árnica *(Tithonia diversifolia)* 33
Amaranto *(Amaranthus hybridus)* 35
Leucaena *(Leucaena leucocephala)* 37
Kudzú *(Pueraria phaseoloides)* 39
Batata *(Ipomea batatas)* 41
Okra *(Abelmonchus esculentus)* 42
Caupí *(Vigna unguiculata)* 43
Papaya *(Carica papaya)* 45
Ramón *(Brosimum alicastrum)* 46
Moringa *(Moringa oleifera)* 48
Cocohite *(Gliricidia Sepium)* 50
Ficus *(Ficus thoningii)* 52

Capítulo 4
Efectos de los forrajes tropicales sobre la calidad de la canal y la carne de conejo

La carne de conejo y sus beneficios 58
Características de la canal 59
Contenido de proteína y grasa 61
Perfil de ácidos grasos en la carne de conejos alimentados con forrajes tropicales 63

Conclusión 68

Referencias 69

Semblanza del autor 84

Prólogo

El consumo de carne es considerado benéfico para la salud y desarrollo del ser humano. La carne, por su alto contenido en aminoácidos esenciales, vitamina B, minerales y otros compuestos bioactivos, ha formado parte constante de la dieta del ser humano a lo largo de la historia, a través de la domesticación y aprovechamiento de diversas especies animales. El conejo es la especie animal con mayor potencial de producción para el suministro de carne, particularmente en sistemas de autoabastecimiento.

A nivel mundial, la producción de carne de conejo ha reportado un crecimiento en los años recientes debido a sus valores nutricionales y a la demanda de productos saludables por parte de la población. Se caracteriza por ser carne magra, rica en proteína y mínimo contenido graso en comparación con la carne de otras especies animales. En la actualidad, para la industria cunícola, las estrategias de alimentación y nutrición deben ser consideradas como el componente más importante para el mejoramiento en la producción y su impacto sobre aspectos como las características de la canal y su composición química, especialmente el contenido de omegas 3:6. En este sentido, las zonas tropicales tienen un amplio potencial para la producción de carne de conejo, debido a su gran diversidad de recursos forrajeros. En algunos países africanos de zonas tropicales, como Kenia, Uganda, Sudáfrica, Etiopía, la producción de conejos ha sido fomentada para combatir la escasez de alimento y en particular la desnutrición infantil en comunidades rurales. En América, los países de mayor actividad cunícola son Argentina y Venezuela. En México, la producción de carne de conejo se concentra en el centro del país, particularmente en los estados de Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Estado de México y Jalisco, mientras que en el sureste mexicano los

estados de Yucatán y Chiapas han mantenido producción de conejos a pequeña escala en los últimos 15 años. Sin embargo, no existen registros técnicos de la productividad y manejos realizados en dicha zona geográfica del país. En la producción del conejo las prácticas de alimentación son de lo más variadas y frecuentemente empíricas en los sistemas de producción a pequeña escala. El presente libro tiene como objetivo presentar las características anatómicas –fisiológicas del tracto digestivo del conejo–, así como describir brevemente las especies vegetales y forrajeras que han sido estudiadas para la alimentación de conejos criados para la producción de carne en las zonas tropicales. Finalmente se analizan los efectos de esta alimentación sobre la calidad y características de la carne de conejo.

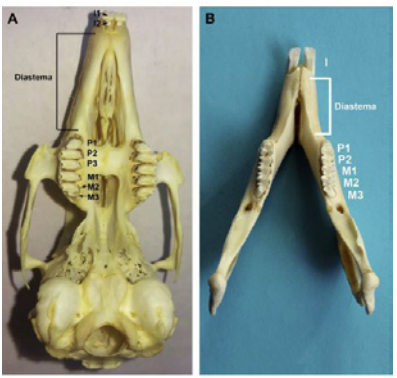
Capítulo 1
Características anatómicas y fisiológicas del tracto digestivo del conejo

Anatomía de la cavidad oral

La fórmula dental para conejos es 2 (I2 / 1 C0 / 0 PM3 / 2 M3 / 3) 5 28. En un sentido clínico es importante dividir la dentición del conejo en dos grupos: el conjunto de dientes incisivos y los dientes de las mejillas (premolares y molares); ambos grupos forman dos unidades funcionales (figuras 1 y 2). No hay diferencia anatómica entre premolares y molares, por lo tanto, son comúnmente llamados *dientes de las mejillas*. Cada arcada se puede dividir en dos cuadrantes (maxilar y mandibular a derecha e izquierda). La boca del conejo presenta un espacio sin dientes relativamente largo entre los dientes incisivos y el primer diente de la mejilla llamado *diastema*.

Figura 1

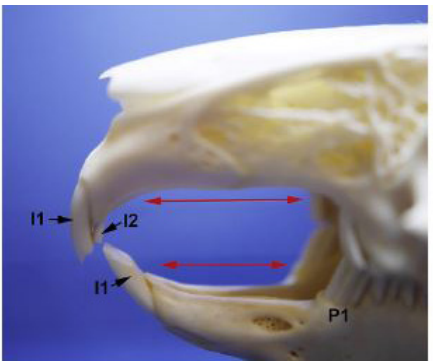
Estructura de la fórmula dental del conejo (vista dorsal y ventral)



Nota. Tomado de Donnelly y Vella (2016).

Figura 2

Estructura de la formula dental del conejo (vista lateral)



Nota. Tomado de Donnelly y Vella (2016).

Labios

El diastema permite que los labios se plieguen hacia el interior (*inflexa pellita*) y se unan detrás de los incisivos, formando una antecámara en la parte rostral de la cavidad oral. En el labio dorsal se presenta una hendidura también conocida como *labio leporino* o *harelip*, que permite la exposición de los incisivos y es característica tanto en lagomorfos y roedores.

Mandíbula

La mandíbula es más estrecha que el maxilar, esta característica es conocida como *anisognatismo*. Los conejos no tienen una unión ósea entre las ramas mandibulares; sin embargo, la existencia de placas sinfisarias anchas, con rugosidades altamente interdigitales, unidas por un tejido conectivo denso, hace que la articulación sinfisaria sea prácticamente

inmóvil. La sínfisis rígida convierte a las mandíbulas derecha e izquierda en una pieza masticatoria unida, y permite que los músculos masticatorios en ambos lados de la cabeza desplacen la mandíbula lateralmente y generen la fuerza necesaria para moler los alimentos.

Masticación

En la naturaleza los conejos consumen de forma selectiva tallos jóvenes verdes y raíces suculentas de acuerdo con su disponibilidad. Y debido a que no pueden ver los objetos que se encuentran directamente enfrente de su boca, la comida es detectada por vibrisas sensibles en los labios y prensada mediante los incisivos, al tiempo que cortan trozos cortos de vegetación o alimento. Usan, principalmente, una acción vertical para cortar el follaje con sus incisivos; luego, usan la dentadura de la mejilla para macerar los alimentos. La masticación está coordinada principalmente por el músculo masetero superficial; por sus características, este músculo tiene ventajas mecánicas que permiten hacer más eficiente la masticación (figura 3). Una vez que el alimento ingresa a la cavidad oral, éste se mastica principalmente en un plano horizontal o lateral por un solo lado de la dentadura de la mejilla a la vez; esta es una característica importante del proceso digestivo en general, debido a que se ha demostrado que los factores dietéticos afectan el proceso normal de masticación de un conejo.

Figura 3

Estructura masticatoria del conejo



Nota. Donnelly y Vella (2016).

En términos funcionales, se ha reportado que existe una relación directa entre la naturaleza del material que el conejo consume y el modo-fuerza que ha de utilizar para la masticación. El consumo de materiales fibrosos como el heno, *pellets* o zanahorias promueven movimientos aplastantes en los cuales la mandíbula mantiene una rotación hacia el lado de trabajo, y un movimiento de corte donde la mandíbula gira hacia la línea media. La vegetación como el pasto o el heno complementa una acción de masticación horizontal indirecta de la dentadura de la mejilla, mientras que los alimentos más duros y gruesos (como *pellets*, granos o zanahorias) fomentan movimientos de masticación más verticales y menos horizontales. Se han registrado hasta 120 movimientos mandibulares por minuto durante la masticación de alimentos. La disminución en el patrón masticatorio horizontal, o el incremento de los movimientos masticatorios verticales pueden conducir a modificaciones importantes en el desgaste de las piezas dentales, y producir modificaciones estructurales nocivas para la cavidad oral.

Anatomía del tubo digestivo

Esófago

El esófago es literalmente un tubo de conducción cuya estructura es fundamentalmente musculatura lisa. Este tubo conduce el bolo alimenticio desde la cavidad oral hasta el cardias del estómago.

Estómago

El estómago posee una pared muscular muy débil y siempre permanece parcialmente lleno, debido, principalmente, a que funciona como reservorio de cecotrofos en su región fúndica cuando la cecotrofia ha sido realizada. El estómago posee una capacidad aproximada del 0.34 del total del tracto digestivo (Carabaño et al., 2010).

Intestino delgado

El intestino delgado posee una longitud aproximada de 3 m, es donde ocurre la digestión enzimática y la absorción de nutrientes en su mayor parte (Carabaño et al., 2010).

Ciego

El ciego consta de una capa muscular débil, posee una capacidad de aproximadamente 49 % del total del tracto digestivo. Esta sección es particularmente importante para la fisiología digestiva del conejo, puesto

que es en ella donde habita la población microbiana (*archaea, bacteria, bacteroides–prevotella y firmicutes*) encargada de la fermentación del material fibroso y la consecuente producción de ácidos grasos volátiles.

Colon

El colon se divide anatómicamente en dos secciones: la porción proximal que consta de 35 cm, aproximadamente, y se subdivide en tres segmentos. El primero que posee tres *teniae* con *haustra* entre ellos, el segundo tiene una sola *teniae*, y, después, en el tercer segmento se encuentra el *fusus coli*, encargado de las ondas peristáltica y retroperistálticas para la formación de las heces blandas y las heces duras. Finalmente, la porción distal del colon consta de 80 a 100 cm (Carabaño et al., 2010).

Tabla 1

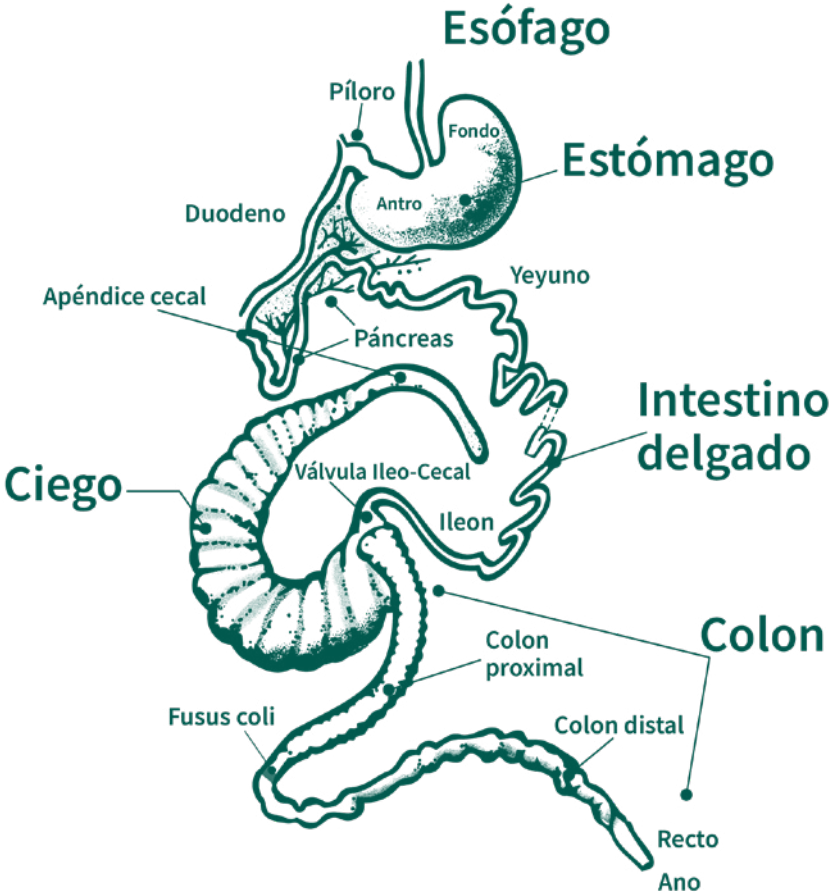
Características de los órganos del tracto digestivo del conejo

Órgano	Tamaño/longitud (cm)	Capacidad	PH	Porcentaje del contenido MS
Estómago	—	90-100 g	2.2	17
Intestino delgado	330	20-40 g	7.2	7
Apéndice cecal	13	1 g	—	20
Ciego	40	110-140 g	—	21
Colon proximal	35	10-30 g	6.6	10–20
Colon distal	80-100			

Nota. Adaptado de De Blas y Wiseman (2010).

Figura 4

Anatomía del aparato digestivo del conejo



Nota. Adaptado de Castellanos (2010).

Fisiología general del aparato digestivo del conejo

El tracto digestivo de los herbívoros como el conejo se distingue por su capacidad de consumir grandes cantidades de alimentos fibrosos en su dieta, debido a la presencia de compartimentos como el ciego, que permiten la simbiosis con microorganismos de naturaleza celulolítica (De Blas, 1989). Los microorganismos obtienen energía a partir del material fibroso y generan como resultado de su metabolismo ácidos grasos volátiles: ácido acético, propiónico y butírico, principalmente, los cuales se utilizan en el metabolismo del conejo como fuentes de energía (De Blas, 1989). A continuación, se describe brevemente el proceso de digestión en el conejo:

1. El alimento es consumido y se digiere de forma parcial en el estómago para pasar a intestino delgado.
2. El alimento al alcanzar el ciego, permanece aproximadamente 12 horas en este sitio para permitir la acción de bacterias cecales con la consecuente producción de vitaminas y aminoácidos. La fibra cruda es procesada por los grupos bacterianos correspondientes. Se forma una masa alimenticia con forma de bolitas o esferas húmedas y de textura blanda (figura 5).

Figura 5

Tránsito del alimento hacia el ciego del conejo



Nota. Adaptado de Castellanos (2010).

3. El tránsito del alimento a través del intestino grueso es rápido, al llegar al ano es tomado directamente por la boca del animal, iniciando nuevamente el proceso de digestión. Este proceso de dos ciclos se conoce como *cecotrofia* (figura 6).

Figura 6

Tránsito del alimento a través del intestino grueso



Nota. Adaptado de Castellanos (2010).

4. El alimento "nuevo" alcanza el ciego para su primera digestión bacteriana, mientras que el alimento reingerido (cecotrofos) pasan por una segunda digestión gástrica (figura 7).

Figura 7

Ingesta de cecotrofos en estómago y alimento nuevo en tránsito cecal



Nota. Adaptado de Castellanos (2010).

5. Después de la segunda digestión gástrica, la masa alimenticia pasa por el intestino delgado, para que se absorban los nutrientes extraídos y, a continuación, pasa al intestino grueso lentamente sin entrar al ciego, para que se reabsorba agua y forme bolitas secas también llamadas heces duras (figura 8).

Figura 8

Tránsito de cecotrofos en intestino delgado



Nota. Adaptado de Castellanos (2010).

6. Nuevo alimento es ingerido por el animal, por lo que se repite el ciclo (figura 9).

Figura 9

Reinicio del ciclo digestivo



Nota. Adaptado de Castellanos (2010).

Capítulo 2
Requerimientos nutricionales
y manejo de alimentación

Manejo alimenticio

El manejo de la alimentación en la producción comercial de conejos ha sido desarrollado de acuerdo con las etapas fisiológicas del animal, al igual que en otras especies productivas. Para el cálculo y establecimiento de los requerimientos nutricionales del conejo, se ha desarrollado una amplia investigación a partir de producciones comerciales en zonas templadas, principalmente de Europa, por lo cual la formulación de raciones y manejos alimenticios pueden ser completamente diferentes a lo requerido en las zonas tropicales. De acuerdo con De Blas y Wiseman (2010), la temperatura ambiental y la humedad son las variables que más afectan la nutrición, ambos aspectos influyen directamente sobre el equilibrio energético de los conejos. Ogunjimi et al. (2008) señalan que variables meteorológicas como el índice de temperatura-humedad (ITH), el cual se caracteriza por ser elevado en las zonas tropicales comparado con zonas sub-tropicales y templadas, presenta un ambiente más estresante para la producción de conejos.

Técnicamente son tres las clasificaciones para el manejo alimenticio de los conejos: gazapos, conejos en crecimiento y reproductores; a continuación, se describe brevemente cada una de estas clasificaciones, sus características y los requerimientos de energía, proteína y fibra.

Gazapos

Esta clasificación corresponde a los animales lactantes, que han de permanecer con su madre hasta la tercera semana de vida. Durante ese tiempo la alimentación de los animales depende completamente de leche proveniente de su madre, la cual se caracteriza por contener 15 % de proteína

y 17 % de grasa (Shimada, 2007). En el caso de los gazapos huérfanos, se propone una alimentación a base de leche evaporada deslactosada de vaca mediante la utilización de gotero o biberón hasta alcanzar los 12 o 14 días de edad.

El destete se realiza entre el día 28 y el 35, de acuerdo con el sistema de producción. Una vez alcanzada la etapa del destete, los gazapos pasan a la siguiente etapa, llamada *crecimiento*.

Crecimiento

Dentro de esta clasificación se considera tanto a los animales que se destinan a la producción de carne como aquellos que serán seleccionados para reemplazo de reproductores. El objetivo particular de la alimentación en esta etapa es alcanzar el peso de sacrificio (1.8-2.6 kg) en un periodo de 35 a 56 días posteriores al destete para los animales de abasto; en el caso de los reemplazos deberán alcanzar aproximadamente 4.5 kg antes de iniciar su actividad reproductiva, considerando razas de talla media.

Reproductores

El manejo de la alimentación de los conejos reproductores considera tres condiciones fisiológicas, que producen cambios importantes de acuerdo con las necesidades nutricionales, particularmente importantes para las hembras. Las subcategorías dentro de los reproductores descritas en la literatura son: mantenimiento (hembras y machos), hembras gestantes y hembras lactantes.

Requerimientos nutricionales

Los requerimientos energéticos en conejos están condicionados por el metabolismo energético y factores como el tamaño corporal (raza, edad y sexo); las funciones vitales y productivas (mantenimiento, crecimiento, lactación, gestación), así como el medio ambiente (temperatura ambiental, humedad, etc.).

Requerimientos de energía, proteína y fibra

De acuerdo con Xiccato y Trocino (2010), los valores estimados de energía para cubrir el mantenimiento requerido varían de acuerdo con la raza estudiada (están influenciados por la ganancia diaria de peso y composición corporal de la raza), reportando valores que van desde 381 hasta 552 kJ/día/Kg $^{-1}$ PV $^{0.75}$ de energía digestible en conejos Nueva Zelanda Blanco y Gigante de Flandes, respectivamente. Sin embargo, se considera como promedio de este requerimiento 430 kJ/día/Kg $^{-1}$ PV $^{0.75}$ de energía digestible y 410 kJ/día/Kg $^{-1}$ PV $^{0.75}$ de energía metabolizable en conejos de la raza Nueva Zelanda Blanco. En el caso de hembras vacías se consideran 400 kJ/día/Kg $^{-1}$ PV $^{0.75}$ de energía digestible; 430 kJ/día/Kg $^{-1}$ PV $^{0.75}$ de energía digestible para hembras gestantes o lactantes, 470 kJ/día/Kg $^{-1}$ PV $^{0.75}$ de energía digestible para hembras gestantes y lactantes.

En lo que respecta a las necesidades de proteína, se ha determinado que, dependiendo de la etapa fisiológica del animal, su requerimiento oscila entre 2.9 hasta 3.7 g/día-1/Kg-1PV0.75. En cuanto a la fibra, considerada un elemento esencial para el correcto funcionamiento del tracto digestivo del conejo, su requerimiento oscila entre 12 % y 16 %, de acuerdo con cada etapa fisiológica (tabla 2).

Tabla 2

Requerimientos nutricionales de conejos en diferentes etapas fisiológicas

Etapa fisiológica	Proteína digestible g/día^{-1}/ Kg^{-1}PV$^{0.75}$	Energía digestible kJ/día^{-1}/Kg^{-1}PV$^{0.75}$	Fibra bruta %
Hembra vacía	2.9	400	15-16
Hembra gestante	3.7	430	14
Hembra lactante	3.7	430 (4150)	12
Hembra gestante-lactante	—	470	—
Semental	2.9	—	15-16
Crecimiento	2.9	—	14

Nota. Elaboración propia.

Capítulo 3
Forrajes tropicales para la alimentación del conejo

Forrajes tropicales y sus características

Diversos forrajes han sido evaluados como fuentes menos costosas y disponibles localmente en los trópicos para la producción de carne de conejo. Asimismo, el potencial forrajero de distintos árboles tropicales ha despertado el interés para este propósito por su excelente composición nutricional y la capacidad de utilización digestiva de los animales (Medugu et al., 2012). Por lo anterior, se ha promovido la producción de conejos en zonas tropicales, con gran potencial y a menores costos de producción. En este capítulo se presentan diversas especies vegetales del trópico que han sido estudiadas para la alimentación del conejo y sus efectos sobre el comportamiento productivo.

Morera *(Morus alba)*

Figura 10
Morus alba



Nota. Tomado de la ficha técnica de *Morus alba* (morera blanca), por Arbolapp, s.f. (arbolapp.es).

La especie *Morus alba* ha destacado en la producción animal como fuente forrajera por su excelente capacidad de producción de biomasa, composición química, alta degradabilidad y aprovechamiento en diferentes especies, adaptabilidad a diversas condiciones de clima y suelo, perennidad ante el corte y disponibilidad de materia seca (Contino y Herrera, 2008).

El forraje de morera posee una tasa de digestibilidad de 73 % para la proteína, superando a la alfalfa (60-65 %) (Lebas, 2013); asimismo, es rico en lisina y calcio. Por otra parte, sus valores de azufre y fósforo se consideran bajos (Lebas, 2013).

Las hojas de morera a menudo son incluidas como control en el estudio de otras materias primas (Vázquez-Pedroso et al., 2016; Premalatha, et al., 2012). En la formulación de dietas balanceadas, la morera es considerada un forraje con contenido relativamente moderado de fibra, alto contenido de proteínas (15-22 % MS) y de energía digestible: 11.4 MJ / kg de MS en promedio.

En la alimentación de conejos, *Morus alba* ha sido ampliamente estudiada como suplemento y *ad libitum*, demostrando favorecer tasas de crecimiento adecuadas en conejos de engorda.

Nieves et al. (2005) señalan que este forraje puede tener una moderada aceptabilidad si se compara con otras especies vegetales tropicales como *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), naranjillo (*Trichantera gigantea*) y batata (*Ipomea batata*). Sánchez-Laiño et al. (2018) reportan que la ganancia de peso en conejos alimentados con *Morus alba ad libitum* fue de 24.24 gramos, mientras que aquellos que recibieron otros forrajes como *Erythrina poeppigiana* y *Tithonia diversifolia* obtuvieron una ganancia de peso de 23.55 y 20.18 gramos, respectivamente. Por otra parte, autores como Rohilla y Bujarbaruah (2000), Nieves et al. (2004), Bamikole et al. (2005) y Ramos-Canché et al. (2011) reportan que las hojas frescas de morera son bien aceptadas por conejos en crecimiento y adultos reproductores, permitiendo una ganancia de peso aceptable y el

buen mantenimiento de adulto, aportando desde un 30 hasta 60 % del consumo de materia seca. La inclusión de entre el 60 y el 92 % de hojas secas de morera no tiene efectos negativos sobre el estado de salud, pero disminuye la tasa de crecimiento, por lo que el uso de hojas secas más aceptable en conejos es del 25 al 30 % (Martínez et al., 2005; Nieves y Terán, 2006; Mora-Valverde 2012; Ly et al., 2017).

En cuanto al uso de *Morus alba* en la alimentación de conejos reproductores *ad libitum*, además de una dieta comercial al 60 %, se obtuvieron 5.6 gazapos nacidos vivos por camada. El uso de *Morus alba* en conjunto con otros forrajes, como tallos de caña de azúcar, hojas de batata dulce o *Neonotonia wightii*, además de concentrado, favorece el desempeño reproductivo aceptable (López et al., 2011). Sin embargo, López et al. (2012) señalan que utilizar hojas de morera como único alimento afecta negativamente la función reproductiva.

Bucare o poró *(Erythrina poeppigiana)*

Figura 11
Erythrina poeppigiana



Nota. Tomado de la ficha botánica de *Erythrina poeppigiana*, por Wikipedia, s.f. (wikipedia.org).

Es un árbol caducifolio en la época de floración que en el periodo de sequía (verano tropical), de enero a mayo, suele desarrollar flores rojas o escarlatas. Desde el punto de vista taxonómico *Erythrina poeppigiana* pertenece a la familia *Fabaceae*, caracterizada por sus frutos en legumbre. Pertenece a la subfamilia *Papilionidae*, que se caracteriza por sus flores en forma de mariposa (papillón). Pertenece al género *Erythrina* del griego *erythros* (rojo), que hace alusión al color rojo de la mayoría de los bucares. Este árbol puede alcanzar hasta 35 metros de altura y un metro de diámetro en el tronco. Es originario de América tropical, por lo que se le puede encontrar desde Guatemala hasta Perú, Brasil y Venezuela. Se considera nativo del norte de Sudamérica, de las zonas comprendidas entre Panamá hasta el Ecuador y Brasil, y desde estas regiones se ha extendido a las Antillas Mayores: Guadalupe, Martinica, Trinidad y Tobago. Crece de 600 a 1700 msnm en zonas húmedas. Entre los múltiples usos que provee el árbol de poró (*Erythrina poeppigiana*), está el ser una fuente económica de proteína para la alimentación animal, gracias a su potencial forrajero, que está sustentado en el alto contenido de nitrógeno y su producción de biomasa (Ibrahim et al., 2000). Las hojas de *Erythrina Poeppigiana* poseen de 20 a 22 % de materia seca, y alto contenido de proteína cruda de entre 27 y 34 %. A pesar de la presencia de factores nutricionales como los alcaloides, no se han demostrado efectos negativos en especies como el bovino (Jiménez-Ferrer et al., 2015). Sánchez-Laiño et al. (2018) estudiaron el crecimiento de conejos, administrando 50 gramos de alimento comercial más follaje de *Erytrina poeppigiana ad libtium*, y los hallazgos fueron: consumo de follaje de 31. 92 g/día, ganancia diaria de peso de 23.55 g/día y conversión alimenticia de 3.23. Por lo cual el follaje de *Erytrhina poeppigiana* es susceptible de incluirse en la dieta de conejos en zonas tropicales.

Árnica *(Tithonia diversifolia)*

Figura 12
Tithonia diversifolia



Nota. Tomado de la ficha botánica de *Tithonia diversifolia*, por Wikipedia, s.f. (wikipedia.org).

El árnica (*Tithonia diversifolia*) tiene un amplio rango de distribución en la zona tropical, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo, crece rápidamente y tiene baja demanda de nutrientes.

Ha sido utilizada como planta multipropósito, cerca viva, abono verde, fuente de alimento para insectos, planta de ornamento, en silvopastoreo de ganado bovino o forraje de corte para la alimentación de rumiantes, entre otros usos (Ríos, 1997). En varios países tropicales de América (Bolivia y Venezuela) y África (Kenia y Nigeria), la *Tithonia diversifolia* es comúnmente utilizada por los pequeños productores como forraje verde para alimentar a los conejos (Nieves, 2010). De acuerdo con Lamidi y Akilapa (2013), se han realizado diversos estudios para evaluar su uso en la alimentación de conejos (Pérez y Jiménez, 2008), debido a su contenido proteico del follaje, que varía entre 14.84 % y 28.75 %. Sánchez-Laiño et al. (2018) reportaron que el suministro de 50 g de concentrado más follaje de árnica (*Tithonia diversifolia*) *ad libitum*, promovió un consumo de

31.92 g/día de follaje, así como una tasa de crecimiento de 23.55 g/día y conversión alimenticia de 3.23. Castaño y Cardona (2016) reportaron una ganancia de peso de 47 g/día en conejos que fueron alimentados con concentrado más 180 g de forraje de *Tithonia diversifolia*. En cuanto a su digestibilidad, Nieves et al. (2011) reportaron una digestibilidad fecal de la materia seca de entre 53.8 y 54 % en el follaje de *Tithonia diversifolia*.

Otros autores han reportado en cuanto a la digestibilidad de la proteína valores de entre el 64 % (Nieves, 2010) y el 68 % (Oluokun, 2005); por otra parte, Oluokun (2005) reportó que la digestibilidad de la fibra es del 63 %, mientras que Nieves et al. (2011) determinaron un valor de energía digestible de 8.94 Mj/kg de materia seca.

Tithonia diversifolia ha sido utilizada exitosamente como el único alimento para conejos en crecimiento, y se le ha empleado en otros experimentos como alimentación de control para comparar la eficacia de otros forrajes verdes (Omole et al., 2007). Asimismo, ha sido utilizada para formular raciones para conejos. Autores como Togun et al. (2006) y Nieves et al. (2011) han reportado que el uso del 15 al 18 % de hojas secas de *Tithonia diversifolia* en dietas formuladas para conejos en crecimiento favorece ganancias de peso aceptables, sin afectar negativamente el comportamiento productivo de los animales. Así mismo, Ayodele et al. (2014) señalan que la inclusión de 7.2 % de hojas secas en la alimentación de conejos reproductores no presentó efectos detrimentales sobre la fertilidad o prolificidad. De igual manera han sido reportadas otras formas de inclusión de la *Tithonia diversifolia* en la alimentación de conejos; por ejemplo, la mezcla 2:1 de follaje de *Tithonia diversifolia* con harina de sangre en 15 % incluida en la dieta mejora ligeramente el crecimiento sin afectar la salud o comportamiento reproductivo de conejos machos, aunque se recomienda adicionar otras fuentes de aminoácidos azufrados, como pueden ser cereales o algunos de sus subproductos (Olabanji et al., 2007; Ajayi et al., 2009; Olabanji et al., 2007; Souza Júnior et al., 2011; Verdecia et al., 2011).

Amaranto *(Amaranthus hybridus)*

Figura 13
Amaranthus hybridus



Nota. Tomado de la ficha botánica de *Amaranthus hybridus*, por Wikipedia, s.f. (wikipedia.org).

El amaranto (*Amaranthus hybridus*), una planta tradicional mexicana, es un género de hierbas con aproximadamente 60 especies de plantas, la mayoría de las cuales son silvestres.

Se cultiva desde hace 5000–7000 años en áreas de México, pero el cultivo se suspendió desde principios del siglo XV hasta finales de la década de 1970, cuando fue redescubierto y utilizado como un nuevo cultivo económico. Las plantas de amaranto tienen inflorescencias y follaje en colores que van desde el púrpura al rojo hasta el oro. Es una planta dicotiledónea y también se considera un *pseudocereal* debido a sus propiedades y características. El amaranto generalmente se cultiva en zonas áridas, donde los cultivos comerciales no prosperan. Además, el amaranto también es conocido por su alto valor nutricional y sus efectos beneficiosos para la salud.

La planta de amaranto tiene una buena capacidad para producir una gran biomasa y se utiliza para producir granos, hortalizas de hoja

y plantas ornamentales. Varias especies de amaranto son, a menudo, consideradas como malas hierbas. *Amaranthus cruentus* y *Amaranthus hypochondriacus* son las dos especies que se cultivan principalmente para el grano, mientras que *Amaranthus blitum*, *Amaranthus dubius*, *Amaranthus tricolor*, *Amaranthus lividus* y *Amaranthus spinosus* se utilizan como vegetales. *Amaranthus tricolor* y *Amaranthus caudatus* también se cultivan con fines ornamentales y decorativos. *Amaranthus viridis, Amaranthus retroflexus, Amaranthus hybridus, Amaranthus gracilis, Amaranthus gangeticus, Amaranthus paniculatus* y *Amaranthus graecizans* son tipos silvestres de la planta. Sus hojas son una fuente alternativa de betalaínas debido a los pigmentos de betacianina, y también muestran actividad anticancerígena.

Autores como Bautista y Barrueta (2000), además de Molina et al. (2015), señalan que *Amaranthus hybridus* puede ser considerado como un sustituto nutricional en la alimentación del conejo, debido a sus características químicas y su alto rendimiento de biomasa; Aliyu (2019) reporta que los tallos de *Amarathus hybridus* contienen 50.48 % de materia seca, 10.05 % de proteína cruda, 15.31 % de fibra cruda, 3.2 % de extracto etéreo, 4.68 % cenizas y 66.76 % de extracto libre de nitrógeno (ELN).

Bamikole et al. (2000) determinaron que el nivel aceptable de *Amarathus hybridus* como parte de una dieta es de 10 %; en niveles superiores a ese porcentaje, reportó reducción significativa del consumo y la ganancia de peso. Un experimento realizado por Aliyu (2019) reportó que al ofrecer *Amaranthus hybridus* en combinación con alimento comercial para conejos, la ganancia diaria de peso fue de 17.14, lo cual indica que es posible la utilización de *Amaranthus hybridus* para la alimentación de conejos de engorda.

Leucaena *(Leucaena leucocephala)*

Figura 14
Leucaena leucocephala



Nota. Fotografía de Gabriel Collares (2025), Wikimedia Commons. Disponible bajo licencia CC BY-4.0 (creativecommons.org).

Leucaena leucocephala se ha convertido en una gran alternativa para la alimentación animal por su gran distribución en las zonas tropicales, sus características agronómicas, la producción de biomasa, la resistencia a la sequía, su vigoroso rebrote y palatabilidad con un alto contenido de nutrientes (Fasae et al., 2005; Isah et al., 2007; Amata, 2010).

El follaje de este arbusto contiene de 21 a 28 % de proteína cruda, de 20 a 22 MJ ME/kg, entre 7.10 y 8.32 de extracto etéreo, de 6.8 a 8.32 % de cenizas, entre otras características (Agbede y Aletor, 2003; Aduku, 2005; Ajit et al., 2010). En el caso de los conejos, *Leucaena leucocephala* ha sido incluida, en distintos niveles, en dietas para crecimiento o engorda (Fayemi et al., 2011), como suplemento con pasto natural (Rubanza et al., 2007; Amata and Bratte, 2008). Adedeji (2013) estudió el efecto de la inclusión en 5, 10 y 15 % de *Leucaena leucocephala* en la alimentación de conejos; el autor reportó que la inclusión de 10 % de este forraje pro-

dujo una ganancia de peso diaria 132 g/día y una conversión alimenticia de 6.88, las cuales fueron superiores a los otros tratamientos evaluados.

Autores como Rohilla et al. (2000), Nieves et al. (2002) y Adejumo (2006) reportan que la tasa óptima de inclusión de Leucaena (*Leucaena leucocephala*) en fresco para conejos de engorda está entre 24 y 40 %. Scapinello et al. (2000) señala que puede reemplazar a la alfalfa como fuente proteica. Nieves et al. (2004) reportan que la harina de hojas secas de leucaena puede incluirse hasta en 25 % como complemento para dietas basadas en cáscara de yuca (*Manihot sculenta*) y matarratón (*Gliricidia sepium*), y de 30 a 40 % en dietas basadas en cacahuatillo forrajero (*Arachis pintoi*).

A pesar del contenido nutricional de *Leucaena leucocephala*, la presencia de factores antinutricionales, como los taninos y la mimosina, han dificultado su inclusión en la alimentación animal, particularmente en monogástricos (Ajit et al., 2010); por su parte Fayemi et al (2011) reporta que los conejos no pueden tolerar dietas que contengan niveles superiores al 1 % de mimosina. En este sentido, Paragi-Bini et al. (1984) muestran que la inclusión de este follaje disminuyó 10-15 % la tasa de crecimiento; Muir et al. (1992) y Sugur et al. (2001) reportaron mortalidad del 55 % en conejos jóvenes al incluir 20-25 % de follaje fresco de Leucaena.

Kudzú *(Pueraria phaseoloides)*

Figura 15
Pueraria phaseloides



Nota. Tomada de la ficha técnica de Kudzú tropical por Feedipedia, s.f. (feedipedia.org).

Es una leguminosa forrajera y cultivo de cobertura ecológica económicamente importante en regiones tropicales y subtropicales. La leguminosa forrajera kudzú (*Pueraria phaseoloides*) se distribuye ampliamente y se introduce con frecuencia en sistemas de producción o jardines de todo el mundo.

Se ha convertido en un importante cultivo forrajero en algunos países tropicales debido a su capacidad para mejorar la fertilidad del suelo y la calidad nutricional de los pastos por su capacidad de fijación de nitrógeno (Akoutey et al., 2012). La alta concentración de proteínas en el kudzú lo convierte en un excelente complemento para la alimentación animal (Hussain et al., 1989), aumentando la producción de leche y carne del ganado (Dirven,1965). Además del uso para la producción, las raíces de kudzú se utilizan ampliamente en la medicina tradicional china, debido a que sus principales componentes activos, puerarina e isoflavonoides,

tienen cualidades hipotérmicas, espasmolíticas, hipotensivas y antiarrítmicas (Si et al., 2006).

Debido a su alto contenido de proteína, el kudzu es administrado ampliamente a los conejos como parte habitual de la dieta en Haití, África, Benin y el sureste asiático (Wahab, 2001; Lebas, 2007; Mailafia et al., 2010). En un estudio realizado por Adehan et al. (1994) y Hiep et al. (2008) acerca de la palatabilidad de 23 forrajes para conejos en crecimiento y conejas reproductoras, el kudzú tuvo valores medios entre los forrajes evaluados, pero bajos comparados con *Tridax procumbens* o *Ipomea batatas*.

De acuerdo con resultados de Akoutey et al. (2012a), la inclusión de 20 % de kudzú a la dieta de conejos de engorda mejora la tasa de crecimiento 24.7 g/d y la eficiencia alimenticia en comparación con una dieta comercial; sin embargo, al incorporar el 40 % de kudzú a la dieta los efectos benéficos desaparecen y disminuye significativamente la tasa de crecimiento 19.6 g/d. En cuanto a la digestibilidad del kudzú para conejos, Raharjo et al. (1986) reportaron 63 % del N y un contenido de 7.2 Mj/MS de energía digestible; aunque Akoutey et al. (2012b) reportaron 24 % de digestibilidad del N y 3.8 Mj/Kg MS. De acuerdo con Lebas (2013), el kudzú (*Pueraria phaseloides*) puede aportar hasta el 65 % de los requerimientos de aminoácidos sulfurados, 75 % del requerimiento de lisina, 80 % del calcio y 50 % del fósforo para conejos.

Batata *(Ipomea batatas)*

Figura 16
Ipomoea batatas



Nota. Fotografía de H. Zell (2010), Wikimedia Commons. Disponible bajo licencia CC BY-SA 3.0 (creativecommons.org).

La batata (*Ipomoea batatas*) es una planta herbácea enredadera, que posee un ciclo reproductivo corto de aproximadamente cuatro meses, por lo que se puede plantar dos veces al año, asegurando su disponibilidad constante (Hong et al., 2003). Las hojas de esta planta se han utilizado en las zonas tropicales como una fuente de proteína barata en alimentos para rumiantes. Ali et al. (1999), Ishida et al. (2000), An (2004), Ekenyem y Mandibuke (2006) y Adewolu (2008) indicaron que el contenido de proteína de las hojas es de entre 26 y 35 %, además de que cuentan con un alto contenido de aminoácidos, así como buenas cantidades de minerales y vitaminas A, B2, C y E. A pesar del buen contenido nutritivo de la harina de hojas, Oyengua (1968) y Tacon (1993) han reportado la presencia de cierta cantidad de factores antinutricionales, como la invertasa y el inhibidor de la proteasa (Oyenuga, 1968; Tacon,

1993). Anteriormente, Oyenuga (1968), al observar las ricas cualidades nutritivas de las hojas y el tallo de la patata dulce, recomendó su uso como fuente de alimento para el ganado en los trópicos. De acuerdo con Abonyi et al. (2012) *Ipomea batatas* puede ser incluida hasta en 50 % como complemento de dietas peletizadas para conejos de engorda. Los conejos alimentados con una dieta de concentrado y batata fresca tuvieron una ingesta ligeramente inferior con ganancia de peso de 21.1 g/día. Por otro lado, se reporta mejor ingesta y tasa de crecimiento al añadir pasto Guinea (*Megathyrsus maximus*) para batata, espinaca de agua o una mezcla de ambos forrajes, aunque la digestibilidad de la MS y proteína cruda fue menor para estas dietas suplementadas con pasto Guinea (Doan Thi Gang et al., 2006). Iyeghe-Erakpotobor (2007) reporta que los tallos de maní y forraje de soja fueron mejores que el forraje de batata para alimentar conejos.

Okra *(Abelmonchus esculentus)*

Figura 17
Abelmonchus esculentus



Nota. Tomada de la ficha técnica de *Abelmoschus esculentus*, por Flora & Fauna Web (National Parks Board), s.f. (nparks.gov.sg).

Franca et al. (2016) señalan que *Abelmonchus esculentus* es una de las leguminosas de mayor palatabilidad, teniendo un impacto benéfico en su crecimiento. De acuerdo con Wognin et al. (2018), los conejos alimentados con *Abelmonchus esculentus* en proporción 50/50 con dieta comercial consumieron 179.71 g/día, lo cual representó aproximadamente 13.41 ± 0.29 g/día de proteína, grasa 4 ± 0.90 g/día y 9.23 ± 0.21 d/día de cenizas; lo cual favoreció una ganancia de peso de 19 g/día; sin embargo, los resultados de una prueba sensorial Wognin et al. (2018) mostraron que la carne de los animales alimentados parcialmente con *Abelmonchus esculentus* tuvieron menor aceptabilidad que la carne de aquellos alimentados con otras especies vegetales, por lo que su inclusión en la alimentación de conejos aún debe ser evaluada.

Caupí *(Vigna unguiculata)*

Figura 18
Vigna unguiculata



Nota. Tomada de la ficha técnica de *Vigna unguiculata* por Feedipedia, s.f. (feedipedia.org).

El caupí (*Vigna unguiculata*) proporciona un forraje de alta calidad, rico en proteína, que oscila entre el 14 y 24 % de materia seca, de manera que las hojas y brotes son altas en proteína, además de que son las partes de

mayor aprovechamiento nutricional. De acuerdo con Anele et al. (2011), los tallos tienden a ser de calidad inferior (CP menos de 18 % DM) en plantas maduras. Oluokun (2005), Singh et al. (2010) y Anele et al. (2011) señalan que la cáscara de la vaina del caupí se caracteriza por contener un alto nivel de fibra cruda DM 31 % y un nivel relativamente bajo de proteína 12-13 %. Las hojas y tallos del caupí (*Vigna unguiculata*) han sido empleados como alimento tradicional para conejos en India, Uganda y Nigeria (Ghosh et al., 2008; Mailafia et al., 2010).

Una característica importante del forraje de Caupí es su deficiente contenido de lisina y aminoácidos azufrados, ya que solo es capaz de cubrir del 60 al 65 % de los requerimientos de conejos en crecimiento. Diversos autores han analizado el uso del caupí para la alimentación de conejos; Prasad et al. (1998) reportaron que se puede usar hasta el 35 % de heno de caupí sin afectar el desarrollo. En la India, Tripathi et al. (2008) reportaron que se puede incluir hasta el 15 % de heno de caupí sin afectar crecimiento. En Nigeria, Aduku et al. (1986) utilizaron tallos de caupí (17 % de proteína y 21 % de fibra bruta) hasta en 50 % de la dieta, obteniendo una tasa de crecimiento similar a la obtenida con tallos de maní o salvado de trigo incluidos en el mismo nivel.

Por otra parte, un resultado similar se obtuvo con tallos de caupí que contienen ligeramente menos de proteínas (14 % de proteínas y 22 % de fibra bruta) en un estudio donde concentrado y forraje se ofrecieron por separado (Alli-Balogun et al., 2003). Hojas de caupí secas separadas de los tallos se incluyeron en el 5 % (en sustitución de 50 % de harina de soja) con ningún efecto perjudicial sobre la salud de los conejos en crecimiento (Magouze et al., 1998; Mahmoud et al., 1998).

En cuanto al valor nutricional de las cáscaras de la vaina de caupí en conejos Oluokun (2005), éste puede mejorar mediante tratamientos con urea (1c % o 3c %) + secado al sol, lo cual aumenta significativamente (14 %-26 %) la digestibilidad de la materia seca de la dieta, considerando el efecto de la urea como fuente de N.

Papaya *(Carica papaya)*

Figura 19
Carica papaya



Nota. Tomada de la Ficha dendrológica de Carica papaya, por Costa Rica Tree Atlas, s.f. (costaricatreeatlas.org).

Kumar et al. (2010) mencionan que la papaya es considerada un cultivo exhaustivo, debido a que genera un gran rendimiento productivo, pero así mismo demanda grandes cantidades de nutrientes del suelo. De acuerdo con Chávez- Quintal et al. (2011), se trata de un producto valioso por su sabor y propiedades nutricionales.

Como cultivo, la papaya está caracterizada por su capacidad de producir grandes volúmenes en menos de un año. La fruta produce varios subproductos como las plantas que se desechan después de la cosecha (aproximadamente dos años de producción continua), frutas inmaduras o de calidad inferior a la demandada por el mercado (2-5 % del volumen total de producción). Dick Gross (2003), y Ayoola y Adeyeye (2010) señalan que *Carica papaya Linnaeus* (*Pawpaw*), pertenece a la familia *Caricaceae* y que no es considerada un árbol, sino una herbácea suculenta con un sistema de soporte. De acuerdo con Taiwo et al. (2005), el uso de hojas de papaya en la alimentación de conejos destetados produce mejor crecimiento que el forraje de pasto Guinea y *Tridax procumbens*.

Henry et al. (2018) reportaron que el uso de hojas de papaya frescas y secas *ad libitum* en la alimentación de conejos puede realizarse sin efectos adversos. Jiwuba (2018) reportó que los conejos de engorda pueden ser suplementados hasta un nivel de 45 % mejorando parámetros como el peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y rendimiento en canal. Aderinboye et al. (2015) estudiaron la inclusión de las hojas de *Carica papaya* como suplemento en niveles de 50 y 70 % en la dieta de conejos de engorda, y encontraron que la inclusión de Carica papaya en los niveles estudiados mejora parámetros productivos como el consumo de MS, ganancia de peso y conversión alimenticia en comparación con una dieta exclusivamente comercial. Saulawa et al. (2015) reportaron que la inclusión del 10 % de harina de hojas de papaya en la dieta de conejos destetados mejora aspectos productivos como la tasa de crecimiento en comparación con otros niveles de inclusión (5, 15 y 20 %).

Ramón *(Brosimum alicastrum)*

Figura 20
Ramón (Brosimum alicastrum)



Nota. Tomada de la publicación *Conocimiento y uso medicinal del Árbol de Ramón (Brosimum alicastrum)*, por ResearchGate, 2024 (researchgate.net).

El Ramón (*Brosimum alicastrum Swartz*) es un árbol de las moráceas, originario del sureste de México y varios países de América Central (Ayala et al., 1995). Este árbol crece en climas húmedos, pero también se puede adaptar a las zonas secas (Ayala et al., 1995). El Ramón se puede encontrar desde el nivel del mar hasta una altitud de 900 m en bosques tropicales húmedos. Se encuentra naturalmente en lugares donde la precipitación media anual es de entre 650 y 4000 mm, y en donde la temperatura media anual se encuentra en el rango de los 18-27 ° C.

Tradicionalmente se cultiva como una fuente de forraje para la estación seca (Gillespie et al., 2004). Un árbol puede producir hasta 57 kg de forraje seco al año, asimismo se obtienen entre 50 hasta 75 kg de frutos comestibles (Gillespie et al., 2004; Yates et al., 2004). El contenido de materia seca de las hojas es del 50 % y las ramas con diámetro entre 0.5-1.5 cm del 56 %. El potencial de forraje para la alimentación de herbívoros está basado en su contenido de proteína cruda (Gillespie et al., 2004; Yates et al., 2004; Ku–Vera et al., 2013; Carter, 2015).

De acuerdo con Safwat et al. (2014), las hojas frescas de *Brosimum alicastrum* son un forraje potencial para los conejos, que es más apreciado en comparación con otros forrajes tropicales. Martínez-Yáñez et al. (2010) reportaron que el uso de hojas frescas *ad libitum* en conejos en crecimiento, favoreció ganancias de peso y fueron mayores en comparación con el uso de *Hibiscus rosa sinensis*. Serrano Sibrian et al. (2016) reportaron que es posible reemplazar hasta un 50 % de alimento concentrado con una reducción de la tasa de crecimiento menor al 10 % y una reducción del rendimiento en canal del 3 %. En cuanto a la digestibilidad de las hojas de *Brosimum alicastrum*, Martínez-Yáñez et al. (2010) reportaron 61 % para MS y 9.6 Mj/kg de Ms para energía digestible, al ser utilizadas como único alimento.

Moringa *(Moringa oleifera)*

Figura 21
Moringa oleífera



Nota. Fotografía tomada de Wikimedia Commons (2014). Disponible bajo licencia CC BY-SA 3.0 (creativecommons.org).

La moringa (*Moringa oleífera*) es un árbol de zonas tropicales, utilizado principalmente para la alimentación, aunque también es reconocido su uso medicinal. Este árbol tiene como características principales un rápido crecimiento y alta tolerancia a la sequía (FAO, 2014; Radovich, 2009). La moringa tiene una tasa de crecimiento excepcional y se puede cosechar para el follaje en menos de 2.5 meses. Sus intervalos de corte óptimos oscilan entre 15 y 75 días, dependiendo de las condiciones locales (Sultana et al., 2014; Nouman et al., 2014). El rendimiento de la moringa (*Moringa oleífera*) puede variar de 27 a 120 t/ha de materia fresca en el primer corte (Reyes Sánchez et al., 2006; Amaglo et al., 2007). De acuerdo con Radovich (2009) se obtiene mayor crecimiento y rendimiento de forraje en zonas cálidas de condiciones secas y con poco fertilizante suplementario y riego.

El uso de moringa en la alimentación de conejos ha sido reportado en varios países africanos. Las hojas de *Moringa oleífera* son utilizadas

como forraje estándar, o como forraje tradicional para la alimentación de conejos, el cual es particularmente valioso en la estación seca cuando otros forrajes no están disponibles (Osei et al., 2012; Ola et al., 2013). Saftwat et al. (2014) reportan que las hojas frescas de moringa son menos apetecibles que otros forrajes como *Leucaena* y *Brosimum alicastrum*, representando únicamente un 17 % de la ingesta diaria en prueba de cafetería.

El uso de moringa en forma de harina para alimentar conejos también ha sido evaluado, y fue aprobado para ser utilizado con seguridad en la alimentación de conejo, sin reducir la tasa de crecimiento, la eficiencia de la alimentación o el rendimiento en canal (Ewuola et al., 2012). Así mismo diversos autores han evaluado la utilización de harina de moringa como reemplazo de diferentes ingredientes en los concentrados para conejos.

Entre los ingredientes potencialmente reemplazables por harina de moringa se encuentran la soja (Ewuola et al., 2012a; Odetola et al., 2012; Owen et al., 2013), la torta de cacahuate (Adeniji et al., 2012; Alemede et al., 2014), los desechos de trigo (Vantsawa et al., 2014) o la mezcla de salvado de maíz con harina de soja (Abu et al., 2013). Los niveles de inclusión de la harina de moringa oscilaron entre el 10 y el 15 %, aunque autores como Dahouda et al. (2013) y Safwat et al. (2014b) reportaron inclusiones exitosas con 30 y 40 %, respectivamente. De acuerdo con Abu et al. (2013) y Ayodele et al. (2014), la utilización de moringa en conejos reproductores, no mejora el desempeño reproductivo con niveles de inclusión de 15 y 20 % en comparación con dietas comerciales.

En cuanto a la digestibilidad, autores como Djakalia et al. (2011) y Adeniji et al. (2012) señalan que la inclusión de hojas de moringa en dietas integrales para conejos, mejora la digestibilidad fecal de materia seca. De acuerdo con Lebas (2013), el contenido de energía digestible de harina de hojas de moringa se puede estimar 10,6-13,8 MJ / kg de MS. Por otra parte, Colin et al. (2012) indica que el alto contenido de

ácido α-linolénico puede ayudar a mejorar composición de la carne, así como el estado de salud de los conejos. Isitua et al. (2013) señalan que el extracto acuoso de hojas de moringa favorece la actividad enzimática, incrementa células CD4 y la concentración de insulina en sangre.

Cocohite *(Gliricidia Sepium)*

Figura 22
Gliricidia sepium



Nota. Fotografía de Wibowo Djatmiko, Wikimedia Commons (2008). Disponible bajo licencia CC BY-SA 3.0 (creativecommons.org).

Gliricidia sepium es un árbol perenne presente en zonas húmedas, de la familia de las leguminosas, con una altura de entre 2 y 15 m. Posee hojas ovaladas de 2 a 7 cm de largo por 1 o 3 cm de ancho. En época de floración, desarrollan flores de color rosa brillante, dispuestas en racimos agrupados. Los frutos son vainas dehiscentes, que miden de 10 a 18 cm de largo y 2 cm de ancho, y contienen de 8 a 10 semillas.

Es una de las principales fuentes forrajeras tropicales, debido a su alto contenido proteico y valor nutritivo para los animales. Tradicionalmente se utiliza para la alimentación animal en la estación seca, cuando se cosecha a mano y es ofrecido fresco; aunque también ha sido reportado su

manejo como ensilaje, en combinación con otros forrajes o maíz, melaza, caña de azúcar o ácido fórmico (Wiersum et al., 1992). En cuanto a la productividad de *Gliricidia sepium*, se han reportado rendimientos de 9 a 16 t/ha de MS en parcelas de forraje; puede ser podado desde los siete meses posteriores al establecimiento por esquejes, o a los 14 meses en el establecimiento mediante plántulas.

Una vez que inicia la cosecha, este árbol puede ser podado cada dos o tres meses en época de lluvia, o entre tres y cuatro meses durante la sequía (Wiersum et al., 1992). El uso de *Gliricidia sepium* en la alimentación de conejos, ha sido documentado por diversos autores, por ser ampliamente utilizada en la alimentación animal. De acuerdo con Onwudike (1995) y Chisowa y Mwenya (2013), *Gliricidia sepium* es menos palatable que *Leucaena leucocephala*, pero mantiene tasas de consumo y crecimiento óptimas en conejos. Awonorin et al. (1994) reportaron que una inclusión del 25 % en la dieta de conejos de engorda permite mantener la calidad de la carne producida. En este sentido, García et al. (2012) registraron que el uso de *Gliricidia sepium* es adecuado para la obtención de carne de conejo de calidad óptima para el consumo humano.

De acuerdo con Amata y Bratte (2008), Amata (2010) y Oloruntola et al. (2018), la inclusión de harina de *Gliricidia sepium* hasta del 20 % no tiene efectos sobre el consumo, la ganancia de peso, la conversión alimenticia, la calidad y rendimiento de canal, así como los valores hematológicos. No obstante, Hebert et al. (2005) señalan que la utilización del 20 % de *Gliricidia sepium* en la alimentación de conejos machos, puede disminuir la producción y la calidad seminal.

Ficus *(Ficus thoningii)*

Figura 23
Ficus thoningii



Nota. Tomada de la galería taxonómica de *Pueraria phaseoloides*, por Plants of the World Online (Kew Science), s.f. (kew.org).

Ukorebi et al. (2019) reportan que el uso de forraje de *Ficus thoningii* en conejos promueve un alto consumo diario de materia seca, mayor ganancia total de peso, menor conversión alimenticia ($P<0.05$) al usarse *ad libitum* en comparación con otros forrajes como *Daniella oliveri, Sarcocephalus latifolia* y *Vitex doniana*. Por otra parte, Joktan et al. (2003) señalan que el consumo diario promedio de forraje de *Ficus thoningii* en conejos es de 121.23 g al suministrarlo como dieta base; con lo anterior se obtuvieron ganancias diarias de peso de 7.62 g y una conversión alimenticia de 15.9; con estos resultados los autores recomiendan el uso del ficus como un forraje de mantenimiento para las épocas críticas y así evitar la pérdida de peso en los animales.

Tabla 3

Forrajes estudiados para la alimentación de conejos en el trópico

Nombre	Nombre científico	Presentación	Autor
Morera	*Morus alba*	*Ad libitum*	Sánchez Laiño et al. (2018).
Bucare ceibo	*Erythrina poeppigiana*	*Ad libitum*	Sánchez Laiño et al. (2018).
Botón de oro	*Tithonia diversifolia*	*Ad libitum*	Sánchez Laiño et al. (2018).
Quelite blanco	*Amaranthus hybridus*	25 % inclusión	Owoleke et al. (2016).
Leucaena	*Leucaena leucocephala*	Suplemento	Makinde (2016).
Kudzú tropical	*Pueraria phaseloides*	Suplemento	Kimsé et al. (2017), Oloruntola et al. (2015).
Batata	*Ipomea batatas*	Suplemento	Franck et al. (2016).
Ocra	*Abelmochus esculentus*	Suplemento	Franck et al. (2016).
Vigna	*Vigna unguiculata*	Suplemento	Franck et al. (2016).
Hojas de papaya	*Carica papaya*	Suplemento	Henry et al. (2017).
Ramón	*Brosimum alicastrum*	Suplemento	Martínez-Yañez et al. (2010), Saftwat et al. (2014), Serrano Sibrian et al. (2016).
Moringa	*Moringa oleifera*	Suplemento	Ola et al. (2013), Safwat et al. (2014).
Cocohite	*Gliricidia sepium*	Suplemento	Amata (2010), Oloruntola et al. (2018).

Nombre	Nombre científico	Presentación	Autor
Ficus	*Ficus thoningii*	Suplemento	Joktan (2003), Ukorebi et al. (2019).

Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos de los estudios señalados en la tabla 3 muestran que estos forrajes favorecen el crecimiento apropiado de los conejos bajo condiciones tropicales.

Tabla 4

Composición química básica de forrajes estudiados para la alimentación de conejos en el trópico

Nombre común	Nombre científico	MS	PC	FC	FDA	FDN	Energía bruta
		%					Mcal/KgMs
Morera	*Morus alba*	30	19.1	13.5	22.3	30.9	4.34
Árnica	*Tithonia diversifolia*	19.8	21.2	20.2	35.3	44.7	4.22
Amaranto	*Amaranthus hybridus*	50.48	10.05	15.31	—	—	—
Ficus	*Ficus thoningii*	54.32	18.50	16.22	—	—	—
Leucaena	*Leucaena leucocephala*	29.9	23.3	19.9	25.4	40.9	4.53
Kudzú	*Pueraria phaseloides*	19	19.3	33	38.2	49.4	4.51
Batata	*Ipomea batata*	13	16.5	21.1	31.7	42.7	4.37

Nombre común	Nombre científico	MS	PC	FC	FDA	FDN	Energía bruta
		%					Mcal/KgMs
Vigna	*Vigna unguiculata*	20.9	18.1	24.1	27.1	38.6	4.32
Papaya	*Carica papaya*	20.9	25.6	12.5	—	—	4.39
Ramón	*Brosimum alicastrum*	42.5	13.9	22.4	25.5	39.7	4.27
Moringa	*Moringa oleífera*	26.2	24.3	13.6	19.3	28.3	4.44
Matarratón	*Gliricidia sepium*	25.3	22.3	19.7	34.8	49.7	4.7
Ficus	*Ficus thoningii*	—	—	—	—	—	—

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5

Contenido de metabolitos secundarios en algunas plantas tropicales estudiadas para la alimentación de conejos en el trópico

Nombre científico	Metabolitos secundarios g/kg Ms	
	Catequina	Ácido tánico
Morus alba	7	—
Leucaena leucocephala	27.6	23.8
Ipomea batata	—	6.2
Vigna unguiculata	—	1.8
Moringa oleifera	0.8	16.1
Gliricidia sepium	10.9	11.0

Nota. Elaboración propia.

Capítulo 4
Efectos de los forrajes tropicales sobre la calidad de la canal y la carne de conejo

La carne de conejo y sus beneficios

Diversos autores reportan que el consumo de carne en general es benéfico para la salud y desarrollo del ser humano por ser una fuente rica de aminoácidos esenciales, vitamina B, minerales y otros compuestos bioactivos (Nistor et al., 2013; Cofnas 2018, Tang et al., 2018; Escriba Pérez et al., 2019). En cuanto a la carne de conejo, es magra, rica en proteína y de menor contenido graso que otras carnes, por lo que incluso es recomendada para el consumo de la población infantil (Vergara et al., 2005; Nistor et al., 2013). La carne de conejo se asocia con un excelente valor nutricional y otras propiedades deseables para la salud y la nutrición humana, como bajo contenido de grasa, ácidos grasos menos saturados y menor concentración de colesterol.

De acuerdo con Assan (2017), en la actualidad, para la industria cunícola, las estrategias de alimentación y nutrición deben ser consideradas como el componente más importante para el mejoramiento en la producción y su impacto sobre aspectos como las características de la canal y su composición química. El uso de recursos no convencionales en la alimentación del conejo puede modificar eficazmente el contenido de ácidos grasos esenciales, poliinsaturados omega 3, ácido linoleico conjugado, ácido eicosapentanoico, ácido docosahexanoico (DHA), ácidos grasos de cadena ramificada, selenio o vitamina E en la carne, haciéndola atractiva para la alimentación de niños y adolescentes (Dalle Zotte y Szendro, 2011; Kaga, 2013, Assan, 2017; Escriba Pérez et al., 2019). A continuación, se describen los principales efectos del uso de forrajes tropicales la calidad de la canal y la carne de conejo.

Características de la canal

Las características de la canal son fundamentales para los procesos de comercialización y promoción del consumo; en el caso del conejo las principales piezas comerciales de la canal son: lomo, piernas, brazuelos y costillar. En este sentido, los estudios acerca de los efectos de forrajes tropicales sobre la canal han tenido diversos resultados. El uso de morera (*Morus alba*) no modifica de manera significativa las características de la canal (Premalatha et al., 2012; Ramos-Canché et al., 2011; Bhatt et al., 2010; Rohilla et al., 2000; Nguyen Quang Suc et al., 2000). Autores como Uza et al. (2020) reportaron que las canales de conejos alimentados con 5 % y 11 % de inclusión de forraje combinado de *Cynodon Dactylon*, *Gomfrena celesoides* y *Chloris gayana* presentaron entre 12.8 y 15.25 % mayor rendimiento en canal comparado con aquellos que tuvieron una inclusión del 0 %, sin embargo, no fue estadísticamente significativo. Por su parte Sánchez-Laiño et al. (2018) registraron que los conejos alimentados con *Erythrina poeppigiana ad libitum* obtuvieron un mejor rendimiento en canal (56 %), lo cual representa una proporción mayor de carne en la canal comparado con conejos alimentados con *Morus alba* y *Tithonia diversifolia* ($P<0.05$).

Por su parte, Ibrahim (2019) no encontró diferencias en los cortes comerciales como el costillar, brazuelos y piernas de conejos alimentados con *Amaranthus, Tridax procumbens*, *fig* y subproductos de melón (*Cucumis melo*); sin embargo, en el rendimiento en canal, los conejos alimentados con *Ammaranthus* fue mayor 53.3 % ($P<0.05$) en comparación con los que recibieron otros forrajes. Ekpo (2021) evaluó la utilización de 20 y 30 % de *Mucuna pruriens* procesada en la alimentación y características de la canal de conejos de engorda, y encontró que fueron

mayores el peso de la canal (917 g P<0.05), el porcentaje de músculo en la canal (73.68 %), la relación músculo hueso (3.16) y contenido de proteína (23.97 %) por cada 100 g de músculo en los animales que recibieron 30 % de *Mucuna pruriens*; mientras que el porcentaje de grasa abdominal fue 72.62 % menor para el mismo tratamiento. En el mismo sentido, la inclusión de 30 % de *Mucuna pruriens* impactó positivamente en el costo/ kg producido al ser 9 % menor en comparación con los otros tratamientos estudiados (P<0.05). Por otra parte, en este mismo experimento observó que la inclusión de *Mucuna pruriens* en 30 % modificó positivamente características importantes de la canal como son los cortes comerciales brazuelo, piernas, lomo y caja torácica en los cuales su peso fue mayor comparado con la alimentación comercial (P<0.05).

Contenido de proteína y grasa

Teye y Badu (2020) reportaron que el uso de semillas de mango (*Mangifera indica*) como sustituto de maíz en el 10 y 20 % de la dieta no tuvo efectos significativos (P>0.05) sobre el rendimiento en canal, peso de la canal caliente y la canal fría; sin embargo, sí tuvo efectos significativos (P<0.05) sobre el contenido de proteína cruda, aumentando 2.99 y 6.55 % respectivamente. En cuanto al contenido de zinc en la carne, el porcentaje de este aumentó 13.13 % conforme incrementó al 29 %, la inclusión de mango; mientras que el contenido de grasa en la canal disminuyó 14 % con la inclusión de mango al 20 %. Thiam et al. (2021) reportó que la inclusión de *Pueraria phaseloides* en niveles crecientes no modificó las características generales de canales de conejas (P>0.05); sin embargo, con la inclusión de 15 y 20 % de *Pueraria phaseloide*s los animales registraron el contenido más alto de proteína cruda en la carne con 23.90 % MS y 22.46 % MS, respectivamente. Por otra parte, la inclusión de *Pueraria phaseloides* en 20 y 25 % promovió bajos contenidos de grasa en la carne de conejo 6.67 % MS y 5.41 % MS, respectivamente. Rahman et al. (2020) evaluaron la utilización de *Pennisetum purpureum* como suplemento *ad libitum* en combinación con 50 y 25 % del requerimiento de alimento comercial en conejos de engorda, encontrando que conforme disminuyó la proporción del alimento comercial, el peso de carne y hueso en la canal bajó proporcionalmente (P<0.05), por lo cual concluyeron que la utilización de *Pennisetum purpureum* en conejos podría ser una alternativa para reducir los costos de producción, más no para mejorar la productividad a través del rendimiento en canal.

Molina et al. (2018) registraron que el uso de *Amaranthus Dubius* como alimento alternativo en 16 y 32 % de inclusión para conejos de engorda,

incrementa el contenido de proteína cruda desde 9.42 hasta 11.33 %, mientras que el contenido de grasa en la carne incrementa hasta 20.6 y 38.77 %, respectivamente. Selim et al. (2021) reportaron que el uso de *Moringa oleífera* como suplementación mejora el contenido de proteína en la carne de conejo (21.74 %). Balanceaunu et al. (2014) reportaron que el uso de diferentes niveles de aceite de girasol (*Helianthus annuus*) en dietas para conejos, tuvo un efecto positivo sobre las características organolépticas como el aroma, jugosidad e intensidad del sabor de la carne; así como un aumento general en el contenido de grasa en la canal y la proporción de grasa disecable.

Perfil de ácidos grasos en la carne de conejos alimentados con forrajes tropicales

La conformación de ácidos grasos en la carne de conejo puede modificarse fácilmente mediante el control de las fuentes de nutrientes de la dieta (Decker y Park, 2010). Por otra parte, Dalle Zotte y Szendro (2011) señalaron que la modificación de la dieta tiene un efecto sobre el aumento de los niveles de ácidos grasos, vitamina E y selenio en la carne de conejo. Este proceso puede resultar en una mejor calidad nutricional de la carne de conejo. Sin embargo, el éxito de la utilización de diferentes fuentes de grasas para manipular los perfiles de ácidos grasos en la producción de carne de conejo exhibe una diversidad relativamente pronunciada en los resultados y parece depender de una multitud de factores interrelacionados.

En cuanto al perfil de ácidos grasos en la carne de conejo, Coorey et al. (2015) y Peiretti (2012) muestran que la deposición de ácidos grasos poliinsaturados en los tejidos de los conejos aumenta a medida que incrementa la cantidad de chía (*Salvia hispanica, L*) en la dieta, sin provocar efectos adversos sobre el rendimiento animal. Por su parte Peiretti y Meineri (2008) consideran que el uso de semillas de chía (*Salvia hispanica, L*) en 10 y 15 % en la dieta de conejos en crecimiento promueve aumento en los niveles de PUFA en el músculo *longissimus dorsi* y la grasa perirrenal 39.25 % y 45.36 %, respectivamente, mientras que con el aumento en la dieta de semillas de chía, los ácidos grasos saturados disminuyeron 22.9 % y 29.7 %, respectivamente. Balaceaunu et al. (2014) afirman que la implementación de dietas enriquecidas con

aceite de girasol (*Helianthus annuus*), en diferentes niveles, ha mostrado un impacto positivo en las características de la canal y algunas propiedades sensoriales (aroma, jugosidad, intensidad del sabor), así como el aumento de la grasa disecable de la canal y un mayor contenido de grasa de la carne en general.

Hagan y Teye (2020) han registrado que el uso de dietas con 25 y 50 % de inclusión de residuo de aceite de palma (*Elaeis guineensis*) en la alimentación de conejos, promovió una mejor proporción en el contenido de ácidos grasos n6/n3 y un mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados en la carne. Selim et al. (2021) reportaron que el uso de moringa oleífera como suplemento mejora la concentración de ácidos grasos poliinstaruados (0.83 %) y ácidos grasos n-3 (4.72 %), al ser utilizada a razón de 1.5g/kg de alimento. Se ha reconocido en diversos estudios que la suplementación es eficaz para mejorar el contenido de PUFA n-3, disminuye la relación n-6 / n-3, y a su vez reduce la saturación, índices aterogénicos y trombogénicos de la carne y la grasa (Coorey et al., 2015; Peiretti, 2012; Peiretti y Meineri, 2008; Wood et al., 1999).

Rasinska et al. (2018) observan que, en la canal de conejo, el lomo contiene en su mayoría músculos glicolíticos y menos lípidos que los cortes que tienen músculos oxidativos (pernil) o intermedios (pata delantera y pecho). El pecho contiene una cantidad más elevada de FA poliinsaturados (PUFA), FA de cadena impar y ramificada (OBCFA) y ácido palmitoleico C16:1 n-7, así como una mejor proporción de n-6/n-3 e índices nutricionales ventajosos (AI, TI, H/H) con respecto a otro tipo de cortes. Mientras que el pernil contiene menos FA saturados de aterogénicos (LCSFA) que otros cortes. Asimismo, los brazuelos son ricos en dos importantes n-3 LC-PUFA: C20:5 y C22:5. Estos resultados sugieren que además de los cortes preferidos (lomo y pernil) para la gastronomía, el pecho y la pata delantera deben ser incluidos en la dieta, ya que contienen PUFA de alto valor nutricional, sobre todo de la familia

n-3. Una porción diaria (250 g) de pata delantera puede proporcionar 16 % de los requerimientos de EPA (ácido eicosapentaenoico) y DHA (ácido docosahexaenoico), en tanto que la misma cantidad de pecho o pernil provee solo 11 % de los mismos.

Tabla 6

Efecto de la inclusión de distintas especies vegetales tropicales en la dieta de conejos en diferentes etapas productivas

Especie estudiada	Característica mejorada	Nivel de mejora	Nivel de inclusión o forma de inclusión	Autor
Moringa oleífera	Ácidos grasos poliinsaturados Ácidos grasos n-3 Contenido de proteína cruda.	—	1.5 g/kg de alimento 21.74 %	Selim et al. (2021).
Eleais guineensis	Ácidos grasos n-3 y n-6	—	20-25 % de inclusión	Hagan y Teye (2020).
Salvia hispanica	Ácidos grasos poliinsaturados .	—	—	Coorey et al. (2015), Peiretti (2012).
Erythrina poeppigiana	Rendimiento en canal	56 %	*Ad libitum*	Sánchez Laiño (2018).
Amaranthus	Rendimiento en canal	53.3 %	—	Ibrahim (2019).

Especie estudiada	Característica mejorada	Nivel de mejora	Nivel de inclusión o forma de inclusión	Autor
Mucuna pruriens	Incremento del porcentaje de músculo en la canal, la relación músculo hueso y contenido de proteína. Disminución de la grasa abdominal. Disminución del costo por alimentación.	3 %	30 %	Ekpo (2021).
Mangifera indica (semilla)	Contenido de proteína y zinc.	—	20 %	Teye y bagu (2020).
Pueraria phaseloides	Incrementa contenido de proteína cruda. Disminución del contenido de grasa.	23.9 % 6.5 % 22.46 % 5.41 %	15 % 20 %	Thiam et al. (2021).
Amaranthus Dubius	Incrementa el contenido de proteína y grasa en la carne.	—	—	Molina et al. (2015).

Especie estudiada	Característica mejorada	Nivel de mejora	Nivel de inclusión o forma de inclusión	Autor
Combinación de *Cynodon Dactylon, Gomfrena celesoides* y *Chloris gayana*	Incrementa rendimiento en canal.	12.8 % 15.25 %	5 % 11 %	Uza et al. (2020).

Nota. Elaboración propia.

Conclusión

La inclusión de forrajes tropicales en la alimentación de conejos para la producción de carne es una alternativa viable que permite diversificar la dieta, mejorar el aprovechamiento de nutrientes y contribuir al incremento del valor nutricional de esta carne.

Referencias

Abonyi F. O., Iyi E. O., Machebe N. S. (2012). Effects of feeding sweet potato (*Ipomea batatas*) leaves on growth performance and nutrient digestibility of rabbits. *African Journal of Biotechnology, 11*(15), 3709–3712. https://doi.org/10.5897/ajb11.3103

Abu, A. H., Ahemen, T., Ikpechukwu, P. (2013). Testicular morphometry and sperm quality of rabbit bucks fed graded levels of *Moringa oleifera* leaf meal. *Agrosearch, 13*, 49–56. https://doi.org/10.4314/agrosh.v13i1.5

Adeniji, A. A., Lawal, M. (2012). Effects of replacing groundnut cake with *Moringa oleifera* leaf meal in the diets of grower rabbits. *International Journal of Molecular Veterinary Research*, *2*(3), 8–13. https://doi.org/10.5376/ijmvr.2012.02.0003

Aderinboye R. Y., Oldaeji O. T., Abaire M. A., Sobayo R. A., Oso A. O., Oni A. O., Yusuf K. O., Osho S. O., Bamgbose A. M. (2015). Performance of weaner rabbits fed concentrate diet supplemented with pawpaw leaves. *Tropical Animal Health and Production, 47*, 323–329. https://doi.org/10.1007/s11250-014-0723-1

Aduku A. O. (2005). *Tropical Feedstuff Analysis Table*. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ahmadu Bello University, Samaru-Zaria, Nigeria.

Agbede J. O., Aletor V. A. (2004). Chemical characterization and protein quality evaluation of leaf protein concentrates from *Glyricidia sepium* and *Leucaena leucocephala*. *International Journal of Food Science and Technology, 39*(3), 253–261. https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.00779.x

Ajit, P. R. K., Sharma, R. K., Barman, K. (2010). Effect of replacement of concentrate mixture with isonitrogenous leaf meal mixture on growth, nutrient utilization and rumen

fermentation in goats. *Small Ruminant Research, 91*(92–3), 132–140. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.02.012

Akoutey, A., Kpodekon, M. T., Bannelier, C., y Gidenne, T. (2012). Nutritive value of sun-dried Pueraria phaseoloides for rabbits under tropical conditions. *World Rabbit Science*, *20*(4), 209–213. https://doi.org/10.4995/wrs.2012.1230

Alemede, I. C., Onyeji, E. A., Tsado, D. N., Shiawoya, E. L. (2014). Reproductive response of rabbit does to diets containing varying levels of horseradish (*Moringa oleifera*) leaf meal. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, *4*(19),62–68.

Aliyu, Y. (2019). Evaluation of the feeding potentials of *Amaranthus* stems and F. Thoningii foliage as supplements to concentrate diets for weaner rabbits. *American Journal of Biomedical Science and Research, 1*(6), 231–233. https://doi.org/10.34297/AJBSR.2019.01.000551

Alli-Balogun, J. K., Nwanta, J. A. (2003). Comparative evaluation of some crop residues on rabbit performance, *Sokoto Journal of Veterinary Sciences, 5*(2), 7–9. http://www.sokvetjournal.net

Amaglo, N. K., Timpo, G. M., Ellis, W. O., Bennett, R. N. (2007). Effect of spacing and harvest frequency on the growth and leaf yield of moringa (*Moringa oleifera* Lam.), a leafy vegetable crop. *Ghana J. Hort., 6*, 33–40.

Amata, I. A. (2010). The effect of feeding *Gliricidia* leaf meal (GLM) on the haematological, serological and carcass characteristics of weaned rabbits in the tropics. *Agriculture and Biology Journal of North America, 1*(5), 1057–1060. https://doi.org/10.5251/abjna.2010.1.5.1057.1060

Amata, I. A. y Bratte, L. (2008). The effect of partial replacement of Soybean Meal with *Gliricidia* Leaf Meal on the performance and organ weights of weaner rabbits in the tropics. *Asian*

Journal of Animal and Veterinary Advances, 3(3), 169–173. https://doi.org/10.3923/ajava.2008.169.173

Assan, N. (2018). Carcass traits and meat quality properties as affected by nutritional programs and feeding patterns in a rabbit enterprise. *Scientific Journal of Animal Science, 7*(1), 459–470.

Ayala, A. y Sandoval, S. M. (1995). Establishment and forage production during five years of *Brosimum alicastrum* Swartz in high density planting in northern Yucatan, Mexico. *Agroforestería en las Américas,* (7), 10–16.

Ayodele, A. E., Adeola, J. R. y Mayowa, A. T. (2014). Reproductive performance of rabbit does fed graded levels of *Moringa oleifera* leaf meal based diet. *International Journal of Sciences*, *3*(3), 50–53.

Carabaño, R., Piquer, J., Menoyo, D. y Badiola, I. (2010). The digestive system of the rabbit. En C. De Blas y J. Wiseman (Eds.), *Nutrition of the Rabbit* (2a ed., pp. 1–18). CABI.

Castellanos Echeverría, F. (2010). *Manuales para la producción agropecuaria: Conejos*. SEP, Trillas.

Chávez-Quintal, P., González-Flores, T., Rodríguez-Buenfil, I. y Gallegos-Tintoré, S. (2011). Antifungal activity in ethanolic extracts of *Carica papaya* L. cv. Maradol leaves and seeds. *Indian Journal of Microbiology, 51*(1), 54–60. https://doi.org/10.1007/s12088-011-0086-5

Chisowa, D. M. y Mwenya, J. (2013). Evaluation of *Leucaena leucocephala, Calliandra calothyrsus, Gliricidia sepium* and *Sesbania sesban* leaves as basal feeds for growing rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *European Academic Research, 1*(8), 1935–1952.

Cofnas, N. (2018). Is vegetarianism healthy for children? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 59*(13), 2052-2060. https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1437024

Colin, M., Xi, C. y Prigent, A. Y. (2012). The enrichment of rabbit feeds with long and short chains omega 3 fatty acids: An opportunity for the producer and the consumer. *Cuniculture Magazine, 39*, 33–43.

Combes, S., Michelland, R. J., Monteils, V., Cauquil, L., Soulié, V., Tran N. U., Gidenne. T., Fortun-Lamothe, L. (2011). Postnatal development of the rabbit caecal microbiota composition and activity. *FEMS Microbiology Ecology, 77*(3), 680–689. https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2011.01148.x

Contino, Y., Ojeda, F. y Herrera, R. (2008). Evaluación del consumo de morera fresca (*Morus alba*) en reproductoras porcinas mestizas. *Pastos y Forrajes, 31*(3), 293–302.

Dahouda, M., Adjolohoun, S., Senou, M., Toleba, S. S., Abou, M., Vidjannagni, D. S., Kpodékon, M. y Youssao, A. K. I. (2013). Effects of diets containing *Moringa oleifera* Lam leaf and commercial feed on rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) growth performance and meat quality. *International Journal of Biological and Chemical Sciences, 7*(5), 1838–1852.

Dalle Zotte, A. y Szendrő, Z. (2011). The role of rabbit meat as functional food. *Meat Science, 88*(3), 319–331. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.02.017

Djakalia, B., Guichard, B. L. y Soumaila, D. (2011). Effect of *Moringa oleifera* on growth performance and health status of young post-weaning rabbits. *Research Journal of Poultry Sciences, 4*(1), 7–13. https://doi.org/10.3923/rjpscience.2011.7.13

Doan, T. G., Khuc, T. H., Dinh, V. B. y Nguyen, T. M. (2006). Effect of Guinea grass on feed intake, digestibility and growth

performance of rabbits fed a molasses block and either water spinach (*Ipomoea aquatica*) or sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) vines. *Workshop on Forages for Pigs and Rabbits,* MEKARN-CelAgrid, 21–24.

Ekpo, J. S. (2021). Carcass quality and economic benefit of New Zealand White rabbit bucks fed processed Mucuna pruriens. *Nigerian Journal of Animal Production, 48*(3), 100–110. https://doi.org/10.51791/njap.v48i3.2975

Ewuola, E. O., Jimoh, O. A., Atuma, O. V. y Soipe, O. D. (2012). Growth indices and apparent nutrient digestibility in rabbits fed graded levels of moringa (*Moringa oleifera*) leaf meal. *Nigerian Journal of Animal Science, 14*(1), 92–100.

Fasae, O. A., Alokan, J. A. y Onibi, G. E. (2005). Feed intake and digestibility in Yankasa sheep fed diets containing varying levels of *Leucaena leucocephala* leaf residues. *Nigerian Journal of Animal Production, 32*(1), 88–93. https://doi.org/10.51791/njap.v32i1.1047

Fayemi, P. O., Onwuka, C. F. I., Isah, O. A., Jegede, A. V., Arigbede, O. M. and Muchenje, V. (2011). Effects of mimosine and tannin toxicity on rabbits fed processed Leucaena leucocephala (Lam) De Wit. Leaves. *African Journal of Agricultural Research, 6*(17), 4081–4085. https://doi.org/10.5897/AJAR11.327

Franck, Y. K., Athanase, O. K., Flavienne, W. L. R. M., Anselme, K. K. y Sébastien, N. (2016). Growth parameters, protein digestibility and health status of rabbit *Oryctolagus cuniculus* fed with palatable leafy vegetables. *European Scientific Journal*, *12*(27), 191–204.

García, A., Córdova Rodríguez, L. E., Urpín, L. A., Méndez Natera, J. R. y Malavé Acuña, A. C. (2012). Propiedades fisicoquímicas

de la carne de conejos suplementados con follaje de *Gliricidia sepium* y fibra de *Elaeis guineensis*. *Revista Científica UDO Agrícola, 12*(4), 939–946.

Gargiulo, A. M., Ceccarelli, P. y Pedini, V. (1996). The presence of granular excretory ducts in the rabbit zygomatic gland. *Anatomia, Histologia, Embryologia, 25*(3), 175–176. https://doi.org/10.1111/j.1439-0264.1996.tb00079.x

Ghosh, S. K.; Datt, C.; Singh, N. P.; Ngachan, S. V. (2008). Broiler rabbit production in Tripura. In: N. P. Sing (Ed.), lCAR publication N°30, Tripura, India.

Hebert, U., Ozoje, M. y Adejumo, D. (2005). Effect of leucaena and gliricidia leaf meal on the seminal characteristics, testis weights and seminiferous tubule diameters of rabbits. *Animal Research, 54*(3), 173–178. https://doi.org/10.1051/animres:2005017

Henry, A. J., Udie G. U., Ozung, P. O., Anya, M.I. (2018). Hormonal assay and reproductive performance of rabbits fed paw paw (*Carica papaya*) leaves as feed suplement. *Annual Research and Review in Biology, 25*(3), 1–9. https://doi.org/10.9734/ARRB/2018/36914

Ibrahim, H. (2019). Carcass characteristics of rabbits fed different forages as supplement. *Nigerian Journal of Animal Production, 46*(5), 96–101.

Ibrahim, M. A., Holmann, F., Hernandez, M., and Camero, A. (2000). Contribution of Erythrina protein banks and rejected bananas for improving cattle production in the humid tropics. *Agroforestry Systems, 49*, 245–254. https://doi.org/10.1023/A:1006379427315

Isah, O. A., Omorogiuwa, L. E. y Akinnusi, A. O. (2007). Proximate, mineral and fibre composition of some common browse

plants eaten by free roam village goats in Edo State. *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the Nigerian Society for Animal Production*, Calabar.

Isitua, C. C. y Ibeh, I. N. (2013). Toxicological assessment of aqueous extract of *Moringa oleifera* and *Caulis bambusae* leaves in rabbits. *Journal of Clinical Toxicology, S12*(003), 1–6. https://doi.org/10.4172/2161-0495.S12-003

Iyeghe-Erakpotobor, G. T. (2007). Effect of concentrate and forage type on performance and digestibility of growing rabbits under sub-humid tropical conditions. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2*(3), 125–132. https://doi.org/10.3923/ajava.2007.125.132

Jiménez-Ferrer, G., Luna, E. P., Soto-Pinto, L. y Kú-Vera, J. (2015). Effects of local energy sources on the "in situ" digestibility and ruminal kinetic of *Erythrina poeppigiana* foliage in a silvopastoral system. *International Journal of Agricultural Innovations and Research, 4*(2), 264–269.

Jiwuba, P. C. (2018). Effect of pawpaw (*Carica papaya*) leaf meal on productive parameters of growing rabbits. *Agricultural Science and Technology, 10*(2), 102–106. https://doi.org/10.15547/AST.2018.02.022

Kaga, I. B. (2013). Biological and carcass characteristics of rabbits fed *Delonix regia* meal diets. *Biological Systems: Open Access, 2*(4), 120. https://doi.org/10.4172/2329-6577.1000120

Kimsé, M., Yapi, Y. M., Karamoko, M., Gidenne, T., Zongo, M., Gnanda, B. I., Akoutey, A., Bodji N. C., Fantodji A., Otchoumou A. (2017). Effect of tropical green forage *Pueraria phaseoloides* addition to a pelleted complete feed on rabbit growth performance and digestion. *World Rabbit Science, 25*, 225–231. https://doi.org/10.4995/wrs.2017.5126

Kú-Vera, J. C., Ayala-Burgos, A. J., Solorio-Sánchez, F. J., Briceño-Poot, E. G., Ruiz-González, A., Piñeiro-Vázquez, A. T. y Chay-Canul, A. J. (2013). Tropical tree foliages and shrubs as feed additives in ruminant rations. *Nutritional Strategies of Animal Feed Additives* (pp. 59–76). Nova Science Publishers.

Kumar, N., Soorianathasundaram, K., Meenakshi, N., Manivannan, M. I., Suresh, J. y Nosov, V. (2008). Balanced fertilization in papaya (*Carica papaya* L.) for higher yield and quality. *II International Symposium on Papaya, 851*, 357–362.

Lebas, F. (2013). Feeding strategies for small and medium scale rabbit units. *3rd Conference of the Asian Rabbit Production Association,* 1–15.

Magouze, F. I., Mahmoud, S. A., El-Kelawy, H. M., Homouda, I. A. y Alla, S. A. Z. G. (1998). Productive and reproductive performance of rabbits fed diets containing different agricultural by-products: 2. Reproductive performance of male and female rabbits. *Egyptian Journal of Rabbit Science, 8*(1), 61–68.

Mailafia, S., Onakpa, M. M. y Owoleke, O. E. (2010). Problems and prospects of rabbit production in Nigeria-A review. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, 3*(2), 20–25. https://doi.org/10.4314/bajopas.v3i2.63213

Makinde, O. J. (2016). Growth performance, carcass yield and blood profile of growing rabbits fed concentrate diet supplemented with white lead tree (*Leucaena leucocephala*) or siratro (*Macroptilium atropurpureum*) leaves in north central Nigeria. *Trakia Journal of Sciences*, (1), 80–86. https://doi.org/10.15547/tjs.2016.01.011

Martínez-Yañez, R., Santos-Ricalde, R., Ramírez-Avilés, L. y Sarmiento-Franco, L. (2010). Utilización de Ramón

(*Brosimum alicastrum*) y Cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*) en la alimentación de conejos. *Zootecnia Tropical, 28*(2), 153–161. https://scielo.org

Medugu, C. I., Mohammed, G., Raji, A. O., Barwa, E. & Zhinma, A. (2012). Utilization of different forages by growing rabbits. *Int J Adv Biol Res, 2*(3), 375–381.

Nieves, D., Terán, O., Cruz, L., Mena, M., Gutiérrez, F. y Ly, J. (2011). Digestibilidad de nutrientes en follaje de árnica (Tithonia diversifolia) en conejos de engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14*(1), 309–314. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93915703030

Nistor, E., Bampidis, V. A., Păcală, N., Pentea, M., Tozer, J. y Prundeanu, H. (2013). Nutrient content of rabbit meat as compared to chicken, beef and pork meat. *Journal of Animal Production Advances, 3*(4), 172–176. https://doi.org/10.5455/japa.20130411110313

Nouman, W., Basra, S. M. A., Siddiqui, M. T., Yasmeen, A., Gull, T. y Cervantes Alcayde, M. A. (2014). Potential of *Moringa oleifera* L. as livestock fodder crop: A review. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 38*(1), 1–14. https://doi.org/10.3906/tar-1211-66

Odetola, O. M., Adetola, O. O., Ijadunola, T. I., Adedeji, O. Y. y Adu, O. A. (2012). Utilization of moringa (*Moringa oleifera*) leaves meal as a replacement for soya bean meal in rabbit's diets. *Journal of Agricultural and Food Sciences, 2*(12), 309–313.

Ola, S. I. y Olatunbosun, O. S. (2013). Effect of buck presence on sexual receptivity and kindling performance of rabbit doe. *Livestock Research for Rural Development, 25*(8), Artículo 135. https://www.lrrd.org/lrrd25/8/ola25135.html

Oloruntola, O. D., Agbede, J. O., Ayodele, S. O., Ayedun, E. S., Daramola, O. T., Oloruntola, D. (2018). *Gliricidia* leaf meal and multi-enzyme in rabbits diet: effect of performance, blood índices, serum metabolites and antioxidant status. *Journal of Animal Science and Technology, 60*, 24. https://doi.org/10.1186/s40781-018-0182-8

Oloruntola, O. D., Daramola, O. T., & Omoniyi, S. O. (2015). Effect of forages on performance, carcass cuts and haematological profile of weaner rabbits. *Archivos de Zootecnia, 64*(245), 87–92. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49538689015

Onwudike, O. C. (1995). Use of the legume tree crops *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* as green feeds for growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology, 51*(1-2), 153–163. https://doi.org/10.1016/0377-8401(94)00643-N

Onwuka, C. F. I. (1992). Tannin and saponin contents of some tropical browse species fed to goats. *Trop. Agric. Trinidad, 69,* 176–180.

Osei, D. Y., Apori, S. O. y Osafo, E. L. K. (2012). Rabbit production in selected urban areas of southern Ghana: Status and implications for policy and research. *Animal Production, 14*(2), 131–139.

Owen, O. J., Alikwe, P. C. N. y Okidim, I. A. (2013). The economic potential of compounding rabbit diets with graded levels of *Moringa oleifera* leaf meal. *Journal of Environmental Issues and Agriculture in Developing Countries*, *5*(2), 34–40. https://icidr.org.ng/index.php/jeiadc/article/view/232

Owoleke, O. E., Tanimomo, B. K., Adama, T. Z., Akanya, H. O., Alemede, I. C., Adeiza, M. A. y Kolawole, V. O. (2016). Feed evaluation and growth performance of rabbits fed diets

containing different forages. *Vom Journal of Veterinary Science*, *11*, 106–111.

Radovich, T. (2013). *Farm and forestry production and marketing profile for Moringa*. Permanent Agriculture Resources. http://agroforestry.net

Raharjo, Y. C. y Cheeke, P. R. (1985). Palatability of tropical tree legume forage to rabbits. *Nitrogen Fixing Tree Research Reports*, *3*, 31–32.

Rahman, M. M., Mustapher, M. N. B., Mat, K. B., Utamy, R. F. y Nor, M. M. (2020). Effect of substituting concentrate with dwarf Napier grass (*Pennisetum purpureum*) on intake, growth and carcass composition of rabbits. *Hasanuddin Journal of Animal Science (HAJAS), 2*(1), 1–8.

Rasinska, E., Czarniecka-Skubina, E. y Rutkowska, J. (2018). Fatty acid and lipids contents differentiation in cuts of rabbit meat. *Journal of Food, 16*(1), 807–813. https://doi.org/10.1080/19476337.2018.1488000

Reyes-Sánchez, N., Spörndly, E. y Ledin, I. (2006). Effect of feeding different levels of foliage of *Moringa oleifera* to Creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and composition. *Livestock Science, 101*(1-3), 24–31. https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.09.010

Ruckebusch, Y. y Fioramonti, J. (1976). The *Fusus coli* of the rabbit as a pacemaker area. *Experientia, 32*(8), 1023–1024. https://doi.org/10.1007/BF01933949

Safwat, A. M., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R. y Nieves, D. (2014a). Determination of tropical forage preference using two offering methods in rabbits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 27*(4), 524–529. https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13163

*S*afwat, A. M., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R. y Nieves, D. (2014b). Rabbit production using local resources as feedstuffs in the tropics. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, 17*(2), 161–171. https://doi.org/10.56369/tsaes.2025

Safwat, A. M., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R. y Nieves, D. (2014c). Effect of dietary inclusion of *Leucaena leucocephala* or *Moringa oleifera* leaf meal on performance of growing rabbits. *Tropical Animal Health and Production, 46*(7), 1193–1198. https://doi.org/10.1007/s11250-014-0626-1

Sánchez-Laiño, A., Torres-Navarrete, E. D., Buste-Castro, F., Barrera-Álvarez, A. y Sánchez-Torres, J. (2018). Tropical forages as a dietary alternative in fattening rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Acta Agronómica, 67*(2), 333–338. https://doi.org/10.15446/acag.v67n2.59220

Saulawa, L. A., Sabo, M. N. y Garba, M. G. (2015). Performance of weaner rabbits fed diets supplemented with paw paw *(Carica papaya)* leaf meal. *Scientific Journal of Animal Science, 4*(12), 187–191.

Snipes, R. L., Clauss, W., Weber, A. y Hörnicke, H. (1982). Structural and functional differences in various divisions of the rabbit colon. *Cell and Tissue Research, 225*(2), 331–346. https://doi.org/10.1007/BF00214686

Sultana, N., Alimon, A. R., Haque, K. S., Sazili, A. Q., Yaakub, H. y Hossain, S. M. J. (2014). The effect of cutting interval on yield and nutrient composition of different plant fractions of *Moringa oleifera* tree. *Journal of Food, Agriculture and Environment, 12*(2), 599–604.

Taiwo, A. A., Adejuyigbe, A. D., Adebowale, E. A., Oshotan, J. S. y David, O. O. (2005). Performance and nutrient digestibility of weaned rabbits fed forages supplemented with concentrate.

Nigerian Journal of Animal Production, 32(1), 74–78. https://doi.org/10.51791/njap.v32i1.1042

Tang, M., Hendricks, A. E. y Krebs, N. F. (2018). A meat- or dairy-based complementary diet leads to distinct growth patterns in formula-fed infants: A randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition, 107*(5), 734–742. doi.org

Teye, M., Badu, R., Boateng, E. A. y Hagan, J. K. (2020a). Growth, carcass and meat characteristics of local breed of rabbits fed diets containing soaked and dried mango *(Mangifera indica)* seed kernel meal. *African Journal of food agriculture, nutrition and development, 20,*(2), 15695–15708.

Teye, M., Barku, V. Y. y Hagan, J. K. (2020b). Fatty acids profile, carcass and meat quality attributes of rabbit breeds in Ghana fed diets with graded levels of palm *(Elaeis guineensis)* Kernel Oil residues. *Advances in Animal and Veterinary Sciences, 8*(10), 1091–1099. doi.org

Thiam, M., Tovignon, G. C. Z., Touré, A. I., Kimsé, M., Obiang, C. S., Mboko, A. V. y Tedonkeng, E. P. (2021). Effects of incorporation levels of Pueraria phaseoloides leaf flour on carcass characteristics and chemical composition of meat from local rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in South-East Gabon. *International Journal of Biological and Chemical Sciences, 15*(3), 869–878. doi.org

Tripathi, M. K., Mishra, A. S., Mondal, D., Misra, A. K., Prasad, R. y Jakhmola, R. C. (2008). Caecal fermentation characteristics, blood composition and growth of rabbits on substitution of soya-bean meal by unconventional high-glucosinolate mustard (*Brassica juncea*) meal as protein supplement. *Animal, 2*(2), 207–215. doi.org

Uza, O., Ayoade, J. A., Shaahu, D. T., Ahamefule, F. O. y Yusuf, T. (2020). Dried grass meal in weaner rabbits: Effect on growth and carcass characteristics. *Nigerian Journal of Animal Science and Technology, 3*(1), 22–28.

Vantsawa, P. A. y Daramola, A. (2014). The effect of *Moringa oleifera* leaf meal (MOLM) on the hematological parameters and the cholesterol level of rabbits. *American Journal of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences, 2*(3), 1–6.

Vergara, H., Berruga, M. I. y Linares, M. B. (2005). Effect of gas composition on rabbit meat quality in modified atmosphere packaging. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 85*(11), 1981–1986. doi.org

Wiersum, K. F., Nitis, I. M. (1992). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. Record from Proseabase. Mannetje, L.'t and Jones, R.M. (Editors). *PROSEA* (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia.

Semblanza del autor

Luis Eliezer Cruz Bacab

Es originario de Huimanguillo, Tabasco, donde realizó sus estudios básicos. Posteriormente estudió la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, la Maestría en Producción Animal con opción en Nutrición Animal y el Doctorado en Ciencias Agropecuarias en la Universidad Autónoma de Yucatán. En 2013 se integró como profesor investigador de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, donde labora hasta la fecha.

En 2016 propuso integrar al programa de estudios la asignatura de Producción Cunícola, en modalidad optativa, a través de la cual ha promovido entre la comunidad estudiantil al conejo como especie alternativa para la producción de alimento de alta calidad nutricional, así como la posibilidad de trabajar con este animal desde la perspectiva médica como mascota. Con la asignatura Producción Cunícola ha logrado desarrollar una nueva línea de investigación universitaria, titulación de estudiantes de licenciatura, así como la participación en diversos eventos académicos nacionales e internacionales y la publicación tanto de artículos científicos como capítulos de libro.

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Pablo Marín Olán
Director de Difusión y Divulgación Científica y Tecnológica

Analuisa Kú Ortíz
Jefa del Departamento Editorial de Publicaciones
No Periódicas