

Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy

Juan Leonardo Cardona Iglesias
Paola Andrea Portillo López
Luz Dary Carlosama Ojeda
Juan de Jesús Vargas Martínez
Yesid Avellaneda Avellaneda
William Orlando Burgos Paz
Rocío Esperanza Patiño Burbano

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Transformación del Agro

Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy

Juan Leonardo Cardona Iglesias
Paola Andrea Portillo López
Luz Dary Carlosama Ojeda
Juan de Jesús Vargas Martínez
Yesid Avellaneda Avellaneda
William Orlando Burgos Paz
Rocío Esperanza Patiño Burbano

Mosquera, Colombia, 2020

AGROSAVIA
EDITORIAL

Colección Transformación del Agro

Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy / Juan Leonardo Cardona Iglesias [y otros seis] -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2020.

104 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye referencias bibliográficas, tablas, fotos

ISBN 978-958-740-331-2 (Tapa blanda)

ISBN 978-958-740-332-9 (Libro digital descargable - PDF)

1. Cobaya 2. Alimentación de los animales 3. Sistema digestivo 4. Agua 5. Proteínas 6. Carbohidratos 7. Vitaminas 8. Grasas 9. Minerales 10. Nutrición animal 11. Dieta.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
AGROSAVIA

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera
-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.

Centro de Investigación Obonuco. Kilómetro 5,
vía Pasto-Obonuco, Nariño. Código postal 520038,
Colombia

Esta publicación es resultado del *Proyecto para escalar la investigación regional y las innovaciones de pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy (Cavia porcellus)*, celebrado entre AGROSAVIA y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

Colección: Transformación del Agro

Fecha de recepción: 31 agosto de 2018

Fecha de evaluación: 18 de febrero de 2019

Fecha de aceptación: 9 agosto de 2019

Primera edición: 1000 ejemplares

Impreso en Bogotá, Colombia, abril de 2020

Printed in Bogota, Colombia

Editorial AGROSAVIA - editorial@agrosavia.co

Edición: Jorge Enrique Beltrán y Liliana Gaona García

Corrección de estilo: Nathalie De la Cuadra N.

Diagramación: María Paula Berón R.

Ilustraciones: Juan Felipe Martínez

Fotografía de cubierta: Carlos López

Otras fotografías: Pablo César Narváez (pp. 8, 77),

Carlos López (pp. 48, 66), David Benavides Portillo (p. 82)

Citación sugerida: Cardona Iglesias, J. L., Portillo López, P. A., Carlosama Ojeda, L. D., Vargas Martínez, J. J., Avellaneda Avellaneda, Y., Burgos Paz, W. O., & Patiño Burbano, R. E. (2020). *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7403329>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

<http://www.agrosavia.co/>



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Agradecimientos	15
Presentación	17
Introducción	21

Capítulo I

Conociendo el sistema digestivo del cuy	25
Cavidad oral	26
Faringe	27
Esófago	27
Estómago	28
Intestino delgado	28
Intestino grueso	28
¿Sabías que los cuyes realizan un proceso llamado cecotrofia?	29
Recordemos cómo se realiza la digestión de los alimentos en los cuyes	30
Clasificación de los principales nutrientes para cuyes	30
¿Para qué sirven estos nutrientes?	32
El agua	32
¿Qué cantidad de agua requiere un cuy al día?	33
¿Sabías que los filtros caseros son una forma de mejorar la calidad del agua que se ofrece a los cuyes?	34
Las proteínas	36
¿Por qué son importantes las proteínas para los cuyes?	36
¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de proteína en la dieta?	37
Carbohidratos	38
¿Por qué son importantes los carbohidratos para los cuyes?	39

¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de carbohidratos en la dieta?	39
¿Qué pasa si se suministran muchos carbohidratos en la dieta de los cuyes?	39
Las vitaminas	40
¿Cómo se manifiesta la falta de la vitamina C?	41
¿Por qué son importantes las vitaminas en los cuyes?	42
¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de vitaminas en la dieta?	42
Las grasas	43
¿Por qué son importantes las grasas en los cuyes?	44
¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de grasas en la dieta?	44
Los minerales	44
¿Por qué son importantes los minerales en los cuyes?	45
¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de minerales en la dieta?	46

Capítulo II

Principales requerimientos nutricionales para cuyes según la etapa de producción	49
Levante y engorde	50
¿Sabías que...?	51

Capítulo III

Formulación de dietas caseras para cuyes utilizando recursos alimenticios de la región	53
¿Dónde obtener más información de la composición nutricional de los alimentos?	59

Capítulo IV

Manejo adecuado de los principales alimentos para cuyes	61
Utilización de germinados y semillas	63
Uso de concentrados o bloques multinutricionales	64

Capítulo V

Cuidados al momento de alimentar cuyes con plantas no convencionales	67
Plantas tóxicas que pueden enfermar a los cuyes	67

Capítulo VI

Beneficios de una alimentación adecuada en cuyes	79
Recomendaciones	83
Los autores	85
Referencias	89
Glosario	95



Lista de figuras

Figura 1	Mujeres productoras pertenecientes a la Asociación San Francisco, del corregimiento de San Fernando (Pasto, Nariño)	18
Figura 2	Alimentación mixta (forrajes y concentrado) en la producción de cuyes	22
Figura 3	Sistema digestivo del cuy	26
Figura 4	Dientes incisivos en la cavidad oral de un cuy adulto	27
Figura 5	Esquema del proceso de cecotrofia	29
Figura 6	Forrajes de clima frío empleados en la alimentación de los cuyes	31
Figura 7	Hembra amamantando a sus crías	32
Figura 8	Fuentes de agua para los cuyes	33
Figura 9	Filtro de agua casero	35
Figura 10	Cuyes en crecimiento con alimentación mixta de forrajes	36
Figura 11	Alimentación de cuyes con diferentes fuentes forrajeras (gramíneas, leguminosas, herbáceas y arbustos)	37
Figura 12	Pasto raigrás listo para corte	38
Figura 13	Cuy macho de engorde próximo a sacrificio	40
Figura 14	Cuyes hembras con sus crías consumiendo forraje verde (aporte de vitamina C)	41
Figura 15	Cuy con encías inflamadas y dientes flojos	41
Figura 16	Cuyes hembras con sus crías con oferta de forraje fresco	42
Figura 17	Cuyes con lesiones en la piel causadas por deficiencia de vitaminas	43
Figura 18	Alimentos que son fuente de ácidos grasos	43

Figura 19	Cuy macho de buen tamaño, color y textura de pelo adecuada	44
Figura 20	Cuy hembra con crías lactantes	45
Figura 21	Etapas fisiológicas de la hembra del cuy	50
Figura 22	Diferentes etapas en la producción de cuyes	50
Figura 23	Huerta casera con forrajes mixtos para alimentar cuyes	54
Figura 24	Insumos para elaborar suplementos para alimentar cuyes	54
Figura 25	Especies forrajeras y arbustivas de diferentes pisos térmicos utilizadas en la alimentación de cuyes	58
Figura 26	Ejemplo de informe de la plataforma AlimenTro®, para la composición nutricional del pasto kikuyo en el municipio de Pasto (Nariño)	59
Figura 27	Oreadores tradicionales de forrajes	62
Figura 28	Corte de forraje para cuyes por medio de guadaña	63
Figura 29	Germinado mixto de maíz y frijón para cuyes	64
Figura 30	Alimentación con concentrados	64
Figura 31	Bloques multinutricionales elaborados con maíz como fuente energética	65
Figura 32	Lengua de vaca (<i>Rumex crispus</i>)	68
Figura 33	Alcaravea (<i>Carum carvi</i>)	69
Figura 34	Botoncillo (<i>Acmella oleracea</i>)	70
Figura 35	Cicuta (<i>Conium maculatum</i>)	71
Figura 36	Lechero (<i>Euphorbia peplus</i>)	72
Figura 37	Malva (<i>Malva parviflora</i> L.)	73
Figura 38	Trébol de color blanco o meliloto blanco (<i>Melilotus albus</i>)	74

Figura 39	Trébol de color amarillo o meliloto amarillo (<i>Melilotus officinalis</i>)	75
Figura 40	Encuentro con mujeres productoras de cuyes en el departamento del Putumayo, Colombia, dentro del proyecto FIDA-AGROSAVIA	76
Figura 41	Sistema de crianza de cuyes en jaula artesanal, con forrajes como alimento base	80
Figura 42	Productor de cuyes ofreciendo forraje a los animales. Corregimiento de Cabrera (Pasto, Nariño)	80
Figura 43	Preparación del cuy	81



Lista de tablas

Tabla 1	Cantidad de agua por suministrar para cada animal	34
Tabla 2	Valor nutricional de la leche en diferentes tipos de animales	46
Tabla 3	Fuentes de nutrientes que se encuentran en la región y se pueden usar en la alimentación de los cuyes	46
Tabla 4	Requerimientos nutricionales de cuyes de acuerdo con la etapa fisiológica	51
Tabla 5	Composición química (nutricional) de recursos forrajeros usados en la alimentación de cuyes (%)	55
Tabla 6	Composición química (nutricional) en porcentaje de recursos alimenticios usados para suplementar cuyes (%)	56
Tabla 7	Dietas formuladas para cubrir los requerimientos nutricionales de cuyes en diferentes etapas productivas	57



Agradecimientos

A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y al Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) por la realización y financiación de la investigación titulada *Proyecto para escalar la investigación regional y las innovaciones de pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy (Cavia porcellus)*, llevada a cabo entre el FIDA y AGROSAVIA. También agradecemos a las asociaciones de pequeños productores de cuyes y a los pequeños productores independientes vinculados al proyecto en los departamentos de Nariño y Putumayo.

Asimismo, expresamos nuestro reconocimiento a Jorge Luis Garzón, médico veterinario y MSc en Mercadeo Agroindustrial, quien se desempeñó como coordinador de Innovación Regional del CI Obonuco hasta enero del 2019; y a Álvaro Mauricio Cadena, ingeniero agroforestal y MSc en Desarrollo Rural, profesional de Transferencia de Tecnología del CI Obonuco. Ambos constituyeron un apoyo importante en la consecución de información de base con productores cuyícolas de los departamentos de Nariño y Putumayo, y con actores del Centro de Innovación Cuyícola de Nariño (Cuyinar). También agradecemos a la zootecnista y MSc en Ciencias Agrarias Elizabeth Lagos Burbano, por su apoyo en la obtención de recursos bibliográficos importantes para el desarrollo de este trabajo.

Los autores expresan su agradecimiento a productores cuyícolas y miembros de Cuyinar, así como a Alcira María Delgado Sánchez (profesional de comunicaciones del CI Obonuco), por las fotografías amablemente cedidas para complementar la edición de esta obra



Presentación

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), con la financiación del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)¹, presenta esta cartilla como resultado de las observaciones realizadas durante la ejecución del *Proyecto para escalar la investigación regional y las innovaciones de pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy (Cavia porcellus)*, cuyo objetivo principal fue aumentar los conocimientos acerca del sistema de producción de cuyes en pequeños productores y mejorar la capacidad de las asociaciones de productores locales para participar en la cadena de valor del cuy.

La validez de las prácticas ancestrales en la alimentación de los cuyes por parte de los campesinos e indígenas se transmite de generación en generación; sin embargo, la actual coyuntura ambiental respecto al cambio climático y la disponibilidad de nuevos recursos e información muestran la importancia de promover su conocimiento entre los productores cuyícolas. Esta cartilla busca ilustrar y transmitir información de interés sobre el manejo de la alimentación de los cuyes, ya que es fundamental para preservar la tradición, garantizar la soberanía alimentaria, la rentabilidad económica y el mejoramiento de la cadena de valor de esta especie en el país. Además, en este sistema de producción se destaca la participación de las mujeres en el manejo y la comercialización de los animales, y día a día se consolidan grupos asociativos liderados por ellas (figura 1).

1 La misión del FIDA es proporcionar fondos y movilizar recursos adicionales para promover el progreso económico de los habitantes pobres de zonas rurales, y así mejorar la productividad agrícola.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 1. Mujeres productoras pertenecientes a la Asociación San Francisco, del corregimiento de San Fernando (Pasto, Nariño).





Introducción

El cuy o curí (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; ha sido fuente de proteína animal para muchas comunidades a través del tiempo, razón por la cual ocupa uno de los primeros lugares dentro de los alimentos de origen pecuario que proporcionan seguridad alimentaria y fuente de ingresos a la población rural latinoamericana (Chauca de Saldívar, 1997b; Caycedo Vallejo, 2000; Muñoz et al., 2004).

Como en todas las especies pecuarias, la nutrición juega un papel muy importante en la crianza de cuyes y una correcta alimentación garantiza óptimo rendimiento en las diferentes fases productivas (lactancia, levante, engorde y cría). El cuy tiene una alta capacidad de consumo de alimento y para las condiciones ambientales de Colombia es de base forrajera (Caycedo Vallejo, 2000; Lagos Burbano, 2013).

La combinación de recursos alimenticios favorece la respuesta productiva de los animales (figura 2); en cambio, una alimentación deficiente puede traer consecuencias, por ejemplo, baja tasa de crecimiento, altas tasas de mortalidad y baja eficiencia reproductiva.



Foto: Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 2. Alimentación mixta (forrajes y concentrado) en la producción de cuyes.

Por lo tanto, es importante suministrar una dieta compuesta por forrajes y suplementos como concentrados, minibloques nutricionales, subproductos de cosecha o derivados de transformación agroindustrial, empleando recursos regionales que completen los requerimientos nutricionales en cada etapa de la producción (Caycedo Vallejo, 2000; Argote Vega & Cuervo Mulet, 2011).

Además del alimento sólido, es indispensable suministrar agua fresca y limpia (potable) a los animales, en especial cuando se les ofrece alimentación mixta o con concentrados (figura 2).

Esta cartilla recopila información acerca de la nutrición y alimentación de los cuyes, según su etapa fisiológica, y proporciona ideas sobre el uso de recursos alimenticios que permitan a los productores cuyícolas de Colombia, y de otros países de la región, mejorar la alimentación e incrementar la productividad y competitividad de sus sistemas.





Capítulo I

Conociendo el sistema digestivo del cuy

La información recogida en este capítulo es producto de la revisión de diversos estudios, entre ellos, Anderson y Chavis (1986), Bylund (1995), Chauca de Saldívar (1997a), Caycedo Vallejo (2000), Romero y Ruiz (2004), Getty (2005), Martínez (2006), Scudamore (2014), Vicuña (2015), Ramón Jaramillo y Maza Tandazo (2017), Narváez Sarango (2018), Dualvet (s. f.) y Cobayas España (s. f.).

El sistema digestivo es el conjunto de órganos encargados del fraccionamiento de los alimentos para que, a través de la digestión de estos, se asimilen por el organismo; asimismo, permite la eliminación del alimento no absorbido. Este sistema inicia en los labios y termina en el ano, y cuenta con los siguientes órganos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y órganos accesorios como dientes, lengua, glándulas salivares, hígado y páncreas. En la figura 3 se observa un esquema que indica las partes del sistema digestivo del cuy.

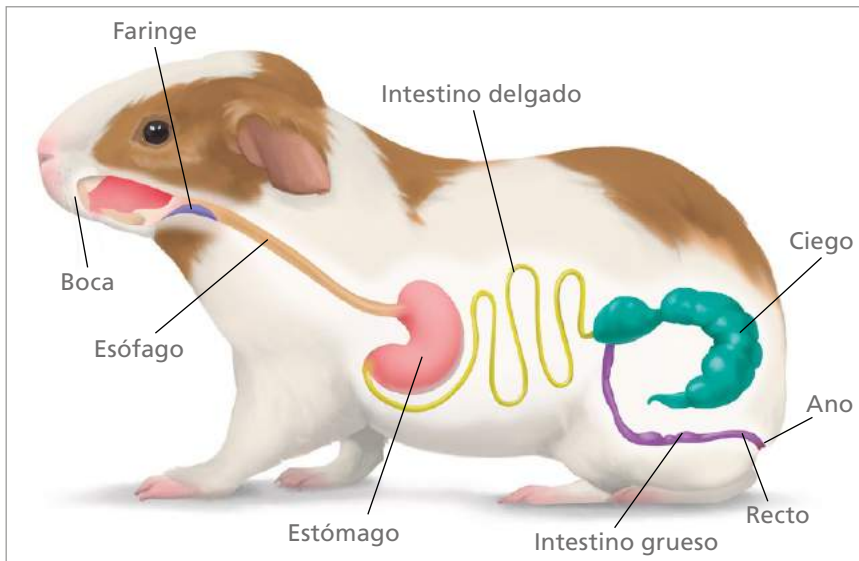


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 3. Sistema digestivo del cuy.

Todas las partes del sistema digestivo cumplen una función importante para la buena nutrición del animal; estas se describen a continuación.

Cavidad oral

Está conformada por los labios, la boca, la lengua, los dientes, las encías, el paladar y las glándulas salivares. Una particularidad del cuy la encontramos en la dentadura, que está compuesta por 20 piezas dentarias organizadas para facilitar la masticación de todo tipo de elementos, y tiene la siguiente fórmula dentaria:

$$\text{Formula dentaria} = (\text{Incisivos: } \frac{1}{1}; \text{Caninos: } \frac{0}{0}; \text{Premolares: } \frac{1}{1}; \text{Molares: } \frac{3}{3}) * 2 = 20$$

En la parte anterior tienen dos incisivos superiores y dos incisivos inferiores, por lo general más alargados y con curvatura hacia dentro (figura 4). Estos dientes crecen constantemente, y por esto los cuyes realizan el desgaste de sus dientes por fricción entre ellos, royendo semillas, frutos, vegetales y otros materiales como la madera, las mallas o las paredes del galpón.

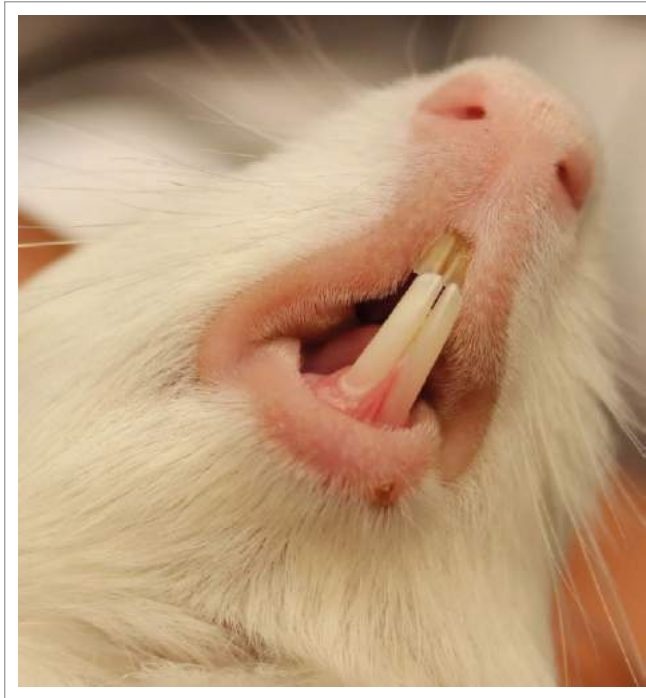


Foto: Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 4. Dientes incisivos en la cavidad oral de un cuy adulto.

Dentro de la boca del cuy hay glándulas salivares que tienen la función de producir saliva, la cual humedece el alimento; de esta manera, inicia la digestión de los almidones (azúcares). Una vez que el alimento es humedecido, sigue su paso a través del tracto gastrointestinal.

Faringe

Es un tejido muscular que tiene forma de embudo y comunica la boca con el esófago.

Esófago

Es un conducto que impulsa el alimento desde la faringe hacia el estómago, a través de movimientos constantes o contracciones, realizadas por paredes musculares que este órgano posee.

Estómago

En este órgano inicia la digestión de las proteínas. El estómago tiene movimientos propios que, sumados a la producción de ácidos y otras sustancias, facilitan la digestión del alimento y lo convierten en una masa homogénea que continúa su tránsito por el tracto digestivo.

Intestino delgado

Es la parte más larga del tracto digestivo del cuy y se compone de tres regiones: duodeno, yeyuno e íleon. En estas estructuras ocurre la mayor parte de la digestión y la absorción de los nutrientes; se absorbe allí el cloruro de sodio, la mayor parte del agua, las vitaminas y otros elementos más pequeños. La digestión se realiza por acción de una serie de compuestos (enzimas) que transforman las proteínas, las grasas y los carbohidratos en sustancias simples para su absorción.

Intestino grueso

Está conformado por el ciego, el colon y el recto. El ciego es una estructura muy desarrollada con forma de saco, en la cual ocurre la fermentación de alimentos fibrosos con la ayuda de microorganismos benéficos (bacterias); allí se transforman nutrientes para el animal. En el ciego se absorben pocas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos que resultan de la digestión microbiana. El metabolismo del ciego cumple una función importante en la síntesis de la vitamina K y la mayoría de las vitaminas del grupo B. Su anatomía permite almacenar altos volúmenes de materiales inertes y voluminosos, y aprovechar la fibra ingerida.

Por su parte, el colon y el recto son los encargados de recibir los residuos que no son digeridos o absorbidos en el intestino delgado y que serán eliminados como heces a través del ano.

¿Sabías que los cuyes realizan un proceso llamado cecotofia?

El cuy realiza, similar a los conejos, una práctica llamada cecotofia. Este es un proceso digestivo que consiste en el consumo de cecotofos o heces blandas producidas en el ciego, que son ricas en proteínas, vitaminas y carbohidratos; también permite reutilizar el nitrógeno proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado. Los cecotofos se toman directamente del ano y vuelven a ser ingeridos (figura 5). Esta práctica permite la “segunda digestión” del alimento y le facilita al animal aprovechar mejor los nutrientes disponibles en el recurso alimenticio ofrecido. Los cuyes consumen los cecotofos generalmente en horas de la noche; por lo tanto, esta práctica no es fácil de notar por parte del productor.

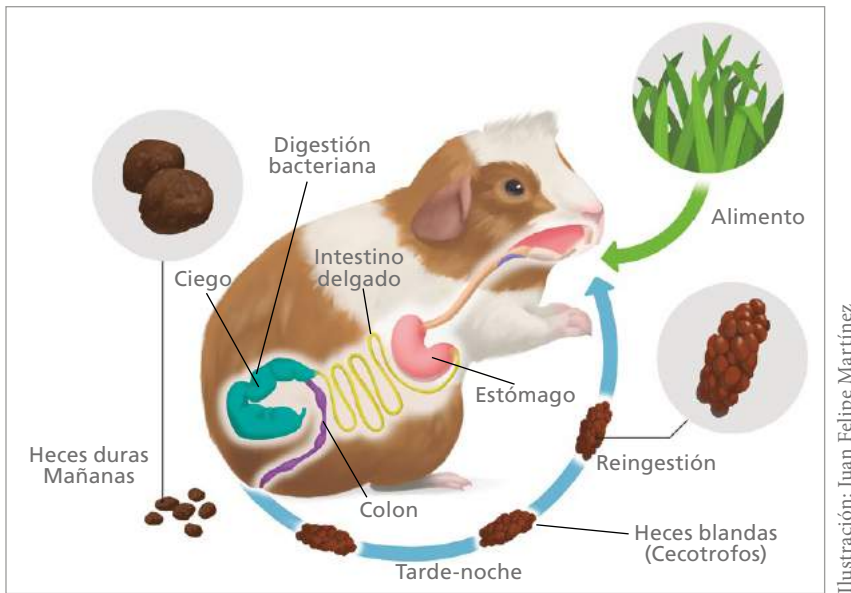


Figura 5. Esquema del proceso de cecotofia.

También existen otros órganos muy importantes que ayudan con el proceso de digestión de los cuyes, como el hígado y el páncreas. Este último produce y vierte al intestino sustancias que contribuyen a la digestión de los alimentos y la absorción de azúcar de la sangre. El hígado, por su parte, se divide en dos lóbulos, libera la bilis, ayuda a la descomposición de las grasas y regula los niveles de sustancias químicas en la sangre. Una función importante es convertir el exceso de glucosa en glucógeno que se transformará posteriormente en energía para el animal.

Recordemos cómo se realiza la digestión de los alimentos en los cuyes

El proceso de la digestión inicia con el consumo de alimentos, que son fraccionados a través de la masticación y con la salivación comienzan los procesos enzimáticos de degradación de azúcares. En la boca se forma el bolo alimenticio, que es impulsado por la faringe y el esófago al estómago. En este último órgano el alimento se combina con los jugos gástricos secretados por el estómago y ocurre la mayor degradación de los alimentos.

La mayor parte de la digestión y absorción de nutrientes del alimento se realiza en el intestino delgado. En este segmento del sistema digestivo, varios de los nutrientes viajan por la pared del intestino a la sangre, para ser distribuidos en todo el organismo. La fracción de alimento no digerido viaja al intestino grueso, donde los microorganismos fermentan la fibra en la porción denominada ciego. En el intestino grueso se absorben minerales, agua, algunos ácidos grasos y vitaminas producidas por microorganismos. Finalmente, los nutrientes que no fueron absorbidos se convierten en heces y se expulsan a través del ano.

Clasificación de los principales nutrientes para cuyes

Para establecer la información consignada en este apartado se tuvieron en cuenta los estudios realizados por National Research Council (1978), Esquivel Reino (1994), Chauca de Saldívar (1997a), Rico (1999), Caycedo Vallejo (2000), Martínez (2006), Caycedo Vallejo et al. (2011), Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2018), Revollo (2018) y Sánchez Ojeda (s. f.). Con el fin de lograr una buena producción y un rápido crecimiento en los cuyes, se deben ofrecer a los animales los nutrientes que ellos necesitan. Pero ¿qué es un nutriente? Un nutriente es una sustancia o compuesto químico que permite el desarrollo normal de las funciones vitales (movimiento, respiración y digestión), así como el crecimiento, el engorde y la reproducción de los individuos.

Los principales nutrientes requeridos en la alimentación de los cuyes son el agua, las proteínas, los carbohidratos (estructurales: fibra; no estructurales: azúcares, almidones), las grasas, las vitaminas y los minerales. La mayor parte de los nutrientes que utilizan los cuyes provienen de distintos tipos de forrajes, ya que estos son la

base de la alimentación de esta especie. En la figura 6 se presentan algunos forrajes de clima frío como falsa poa (*Holcus lanatus*), pasto brasilero (*Phalaris* sp.), kikuyo (*Cenchrus clandestinus* H.) y alfalfa (*Medicago sativa*) utilizados en la alimentación de los cuyes.



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 6. Forrajes de clima frío empleados en la alimentación de los cuyes. a. Falsa poa (*Holcus lanatus*); b. Pasto brasilero (*Phalaris* sp.); c. Kikuyo (*Cenchrus clandestinus* H.); d. Alfalfa (*Medicago sativa*).

El cuy es un animal monogástrico (tiene un solo estómago funcional donde se realiza la digestión del alimento) y herbívoro, y la mayor proporción de la dieta se debe basar en forrajes de buena calidad. La combinación de materiales forrajeros incrementa la disponibilidad y variedad de nutrientes requeridos para su mantenimiento (es decir, para mantener sus funciones vitales) y crecimiento. Se recomienda que los forrajes sean ricos en hojas (que tienen mayor cantidad de proteínas que los tallos) como la alfalfa, los tréboles y los pastos mejorados.

¿Para qué sirven estos nutrientes?

Se debe tener en cuenta que los nutrientes actúan de manera simultánea y existe una relación estrecha entre la función de cada uno de ellos. Los efectos benéficos en la salud, el crecimiento, las ganancias de peso o los óptimos parámetros reproductivos en el animal generalmente no dependen de la acción de un solo nutriente, sino del efecto combinado de varios de ellos. Asimismo, en muchas ocasiones algunas patologías de deficiencias, enfermedades o disminución en los parámetros productivos o reproductivos de los animales se deben a la carencia de uno o varios nutrientes a la vez.

El agua

El agua es indispensable para la vida de los animales, y en el caso del cuy todas las células de su organismo la requieren. El agua se encuentra prácticamente en todo el organismo, hace parte de la sangre, de tejidos, ayuda a regular la temperatura corporal, hace parte de los procesos de digestión del alimento, producción de leche en hembras, entre otras funciones. El suministro de agua es fundamental en todas las etapas del cuy; por ejemplo, en hembras paridas es necesaria para garantizar la producción de leche (figura 7).



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 7. Hembra amamantando a sus crías.

El animal obtiene el agua de tres fuentes fundamentalmente:

- **Del alimento:** los forrajes frescos contienen más agua que los alimentos concentrados, y el forraje tierno tiene más agua que el forraje maduro o el forraje seco (figura 8a).
- **Del agua de bebida:** es el agua que se suministra a los cuyes como fuente externa al alimento, proporcionada en vasijas o sistemas de tubería (figura 8b). En cualquier caso, el agua para beber siempre debe ser fresca, limpia y potable. La cantidad de agua que se suministre a los cuyes depende de la temperatura ambiente de la zona y del galpón, y la cantidad de materia seca del alimento.
- **Del agua metabólica:** es el agua que generan los nutrientes luego del proceso de digestión. Los nutrientes que liberan más cantidad de agua son las grasas los carbohidratos y las proteínas.



Fotos: Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 8. Fuentes de agua para los cuyes. a. Cuyes consumiendo forraje fresco; b. Jaulas con bebederos artesanales.

¿Qué cantidad de agua requiere un cuy al día?

Cuando se ofrece al cuy concentrados o pastos maduros, la disponibilidad de agua en los alimentos disminuye, por lo tanto, es importante suministrarla todo el tiempo. De hecho, este suministro constante puede ser una alternativa para administrar medicamentos sin causar estrés. En la tabla 1 se hacen recomendaciones sobre la cantidad de agua que necesitarían estos animales de acuerdo con el tipo de alimentación.

Tabla 1. Cantidad de agua por suministrar para cada animal

Tipo de alimentación	Cantidad de agua/animal/día
Cuando los cuyes se alimentan con forraje jugoso y abundante (más de 200 gramos/animal/día)	No es obligatorio suministrar agua
Cuando los cuyes se alimentan con forraje seco (muy deshidratado) y en climas templados	Suministre 85 mililitros por animal
Cuando los cuyes se alimentan con poco forraje fresco (30 gramos/animal/día) más concentrado	Suministre 85 mililitros por animal

Fuente: Elaboración propia a partir de Chauca de Saldívar (1997a)

Si la fuente de agua proviene de cascadas, lagos, ríos, nacimientos naturales o de aguas lluvia, se recomienda limpiarla o potabilizarla a través de filtros caseros.

¿Sabías que los filtros caseros son una forma de mejorar la calidad del agua que se ofrece a los cuyes?

Hacer un filtro casero es fácil y económico, además, ayuda a reducir impurezas del agua que se va a suministrar a los cuyes. A continuación, se describen los materiales y los pasos para construir un filtro casero.

Materiales:

- Recipiente plástico o botellón de refresco: se recomienda utilizar un recipiente de boca angosta, el tamaño depende de la cantidad de agua que se quiera filtrar. Para esto se debe usar una botella de gaseosa de 3 litros y los demás materiales en buen estado; de esta forma, se pueden filtrar hasta 10 litros de agua de una sola vez, antes de cambiar nuevamente los materiales.
- Algodón: se consigue en farmacias o tiendas.
- Grava: puede ser con piedra triturada de la que se usa para construir caminos y carreteras.
- Piedra: se recomienda que sea un poco más grande que la grava.
- Arena gruesa.
- Arena fina.
- Carbón activado en polvo: se consigue en ferreterías.
- Recipiente para recibir el agua filtrada.

Procedimiento:

1. Cortar la base de la botella con tijeras o cuchillo; la boca debe tener la tapa bien puesta. Luego, hacer un pequeño orificio en la tapa por donde saldrá el agua para beber, una vez empiece a filtrarse. Posteriormente, colocar la botella con la boca hacia abajo, como lo indica la figura 9.
2. El primer material en colocarse desde la boca de la botella hacia arriba es el algodón: va desde la boca de la botella hasta el cuello.
3. Carbón activado: poner una capa de 3 a 5 centímetros de carbón luego de la capa de algodón; el grosor depende del tamaño de la botella.
4. Arena fina: adicionar una capa de 5 centímetros de arena, de tal manera que quede esparcida uniformemente.
5. Arena gruesa: añadir una capa de 5 a 8 centímetros de arena, que quede esparcida uniformemente.
6. Grava: adicionar una capa de 5 a 8 centímetros, dependiendo del tamaño de la botella.
7. Piedra: añadir una capa de 5 a 8 centímetros, dependiendo del tamaño de la botella. Invertir la botella sobre un soporte y ubicar debajo de esta un recipiente para recibir el agua limpia; luego, agregar el agua que se va a filtrar.

Nota: los materiales se cambian cada vez que se filtren 10 litros de agua. Para que el agua sea aún más limpia para los cuyes, se recomienda hervirla o filtrar tres veces. La parte superior del filtro donde fue cortada la base de la botella se puede tapar con plástico u otro material para evitar que el agua se ensucie mientras se filtra (figura 9).

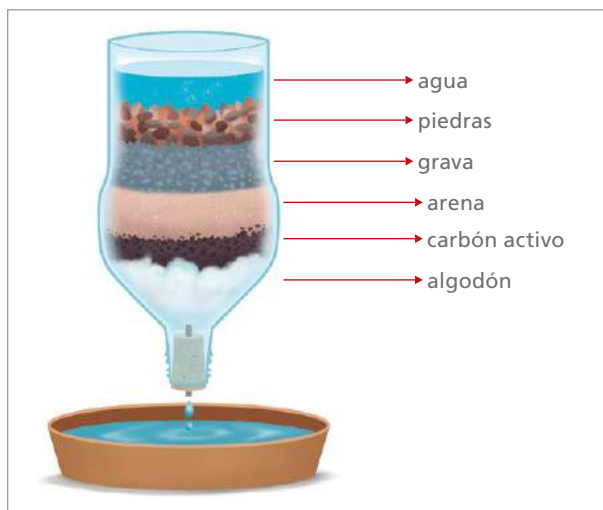


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 9. Filtro de agua casero.

Las proteínas

Son nutrientes esenciales que los cuyes necesitan para vivir y crecer, y deben ser suministrados en la dieta. Los forrajes con los que se alimenta a los cuyes contienen proteínas; si se suministran varios tipos de forrajes se pueden completar los requerimientos de proteínas para los cuyes (figura 10).



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 10. Cuyes en crecimiento con alimentación mixta de forrajes.

¿Por qué son importantes las proteínas para los cuyes?

Es importante que la dieta de los cuyes incluya proteínas porque:

- Forman las células y los órganos
- Constituyen los músculos o carne del cuy
- Conforman la piel y el pelo
- Proporcionan las defensas al organismo del animal

Los cuyes con buen suministro de proteína en la dieta se ven sanos, además, crecen y ganan peso rápidamente.

¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de proteína en la dieta?

Cuando los cuyes no tienen suficiente proteína en su dieta presentan:

- Menor peso al nacimiento
- Escaso crecimiento
- Hembras con baja producción de leche
- Baja fertilidad
- Menor aprovechamiento del alimento

Muchos de los forrajes utilizados en la alimentación de cuyes, como kikuyo, raigrás y leguminosas como la alfalfa (*Medicago sativa*), loa tréboles rojos (*Trifolium pratense* L.) o blancos (*Trifolium repens* L.) o el haba (*Vicia faba* L.), brindan un buen aporte de proteína a los animales.

Además de los pastos y leguminosas, se emplean con frecuencia especies promisorias leñosas perennes con potencial forrajero, las cuales se caracterizan por su buena adaptabilidad, producción de biomasa y buena calidad nutricional. Algunas de estas especies empleadas en trópico alto son: sauco (*Sambucus nigra*), tilo (*Sambucus peruviana*), chilca (*Baccharis latifolia*), colla (*Verbesina arbórea*), carrizo (*Genus chusquea*), etcétera. En trópico medio son utilizados: botón de oro (*Tithonia diversifolia*, también para trópico alto), ramio (*Boehmeria nivea*), nacedero o quiebrabarrigo (*Trichanthera gigantea*), morera (*Morus* sp.), entre otros. En la figura 11 se observan cuyes alimentándose con diferentes forrajes.



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias y Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 11. Alimentación de cuyes con diferentes fuentes forrajeras (gramíneas, leguminosas, herbáceas y arbustos). a. Alimentación con gramíneas; b. Alimentación con mezcla gramínea-leguminosa.

Carbohidratos

Son la fuente principal de energía en la dieta de los cuyes y se clasifican en: azúcares, almidones y fibra. Estos tres componentes están en la mayoría de los recursos forrajeros, pero su concentración varía dependiendo el tipo de recurso alimenticio. A continuación, se caracteriza la principal fuente de estos tipos de carbohidratos.

Azúcares: se encuentran principalmente en la caña de azúcar (maíz, trigo, cebada y remolacha azucarera). Mejoran la digestibilidad de los alimentos y le dan el sabor dulce a los concentrados o bloques multinutricionales.

Almidones: los contienen la papa, el maíz y la avena; son muy digeribles y le proporcionan energía al animal.

Fibra: se encuentra principalmente en los forrajes (figura 12). Es importante en las raciones para cuyes y es el principal sustrato energético para la fibra microbial presente en el ciego; además, favorece la digestibilidad de otros nutrientes, lo cual retarda el pasaje del alimento a través del tracto digestivo.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 12. Pasto raigrás listo para corte.

El suministro de pastos aporta la mayor cantidad de fibra en una alimentación mixta (concentrado + forraje o bloque + forraje). Los pastos contienen más fibra que las leguminosas y hay mayor cantidad de fibra en los pastos maduros que en el forraje tierno. Asimismo, cabe mencionar que los subproductos de cereales como las mogollas y los salvados también son una fuente de fibra.

Es importante tener en cuenta que la fibra es fundamental para una buena digestión del alimento. La fibra proviene básicamente de los forrajes, y cuanto más maduro esté el pasto, de menor calidad será la fibra.

¿Por qué son importantes los carbohidratos para los cuyes?

Además de proveer nutrientes al animal, los carbohidratos suministran también energía para regular la temperatura corporal y así mantener las funciones vitales, el crecimiento, la actividad, la producción y la reproducción.

¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de carbohidratos en la dieta?

- El animal se cansa.
- Se disminuye el crecimiento.
- Se reduce la cantidad de grasa en el cuerpo, y esto le hace perder peso al animal.
- El animal puede estar afectado en alguna de sus funciones vitales y puede morir.

¿Qué pasa si se suministran muchos carbohidratos en la dieta de los cuyes?

El exceso de carbohidratos puede causar gordura o exceso de grasa en los animales, lo cual disminuye el desempeño reproductivo (partos distócicos con crías muy grandes) y, al sacrificarlos, tendrán más proporción de grasa que de carne comestible; no obstante, vale la pena mencionar que los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, y de esta manera mejoran las ganancias de peso e incrementan la eficiencia de utilización de alimentos.

Los carbohidratos como almidones se pueden encontrar en cereales; por ejemplo, el maíz, la avena y el trigo son muy buenas fuentes de energía para los cuyes. Los animales con adecuado suministro de carbohidratos presentan un pelo brillante y un aspecto agradable, como se observa el animal de la figura 13.



Foto: Paola Andrea Portillo López

Figura 13. Cuy macho de engorde próximo a sacrificio.

En machos reproductores se debe mantener un peso adecuado, ya que tanto los animales obesos como los de bajo peso disminuyen su eficiencia reproductiva.

Las vitaminas

Las vitaminas son esenciales para el crecimiento rápido de los animales, benefician la reproducción y protegen contra enfermedades. Se requieren en cantidades pequeñas y cumplen funciones biológicas importantes en el organismo. Hay dos grupos de vitaminas: A, D, E, K, denominadas liposolubles, es decir, que se disuelven en productos oleosos, y todas las de complejo B y C: las hidrosolubles que son solubles en agua.

Como se describió antes, el ciego del cuy es un órgano de gran importancia para llevar a cabo el proceso de la nutrición. En este ocurre la fermentación sobre todo de forrajes, gracias a la acción de cientos de microorganismos que allí habitan. En dicho proceso de fermentación, el cuy puede producir prácticamente todas las vitaminas del complejo B que necesita. El organismo del cuy produce parcialmente las vitaminas A, D, E y K, pero no la vitamina C; por lo tanto, estas vitaminas, en especial la C, se deben ofrecer en la dieta o ser suplementadas.

Si la alimentación del cuy se basa en concentrado, es posible que presente problemas por deficiencia de esta vitamina. De allí la importancia de incluir forrajes verdes, ya que estos son fuentes naturales de vitamina C y de otras vitaminas importantes como la A, D y E. (figura 14).



Foto: Paola Andrea Portillo López

Figura 14. Cuyes hembras con sus crías consumiendo forraje verde (aporte de vitamina C).

¿Cómo se manifiesta la falta de la vitamina C?

Los animales pueden presentar:

- Pérdida de peso.
- Encías inflamadas.
- Dientes flojos (figura 15).
- Articulaciones inflamadas y dolorosas.
- Hemorragias y congestión pulmonar.

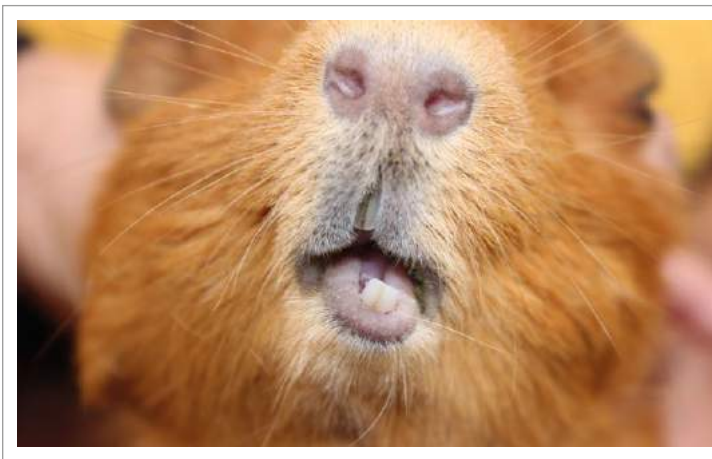


Foto: Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 15. Cuy con encías inflamadas y dientes flojos.

¿Por qué son importantes las vitaminas en los cuyes?

- Los ayudan a crecer rápido (figura 16).
- Mejoran la reproducción.
- Fortalecen el esqueleto del animal.
- Los protegen contra enfermedades como la ceguera, cojeras en patas, problemas de piel, entre otros.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 16. Cuyes hembras con sus crías con oferta de forraje fresco.

¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de vitaminas en la dieta?

Los animales pueden presentar:

- Vómitos.
- Diarreas.
- Falta de apetito.
- Parto prematuro en las cuyas primerizas.
- Pérdida de equilibrio.
- Trastornos digestivos.
- Debilidad general.
- Afecciones en los ojos y en la piel (figura 17a).
- Aspereza en el pelaje.
- Palidez y lesiones en las patas, la nariz y las orejas (figura 17b).



Fotos: Luz Dary Carlosama Ojeda
y Rocío Esperanza Patiño Burbano

Figura 17. Cuyes con lesiones en la piel causadas por deficiencia de vitaminas.
a. Cuyes con afecciones en la piel de la nariz; b. Cuyes con lesiones en las patas.

Las grasas

Son nutrientes que ejercen funciones importantes en el crecimiento de los cuyes y proporcionan al organismo del animal, junto con los carbohidratos y las proteínas, la energía necesaria para las funciones vitales. También le permiten crecer y reproducirse. Algunas materias primas que proporcionan grasas y se pueden usar en las dietas de los cuyes son las semillas de soya, ajonjolí, algodón y maní. Los germinados de cereales como el maíz pueden servir para suplir los requerimientos de grasas al suministrarlos directamente o ser empleados en la preparación de concentrados (figura 18).



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 18. Alimentos que son fuente de ácidos grasos. a. Germinados de maíz;
b. Cuyes alimentándose con concentrado.

¿Por qué son importantes las grasas en los cuyes?

- Evitan la caída del pelo (figura 19).
- Evitan inflamaciones de la piel.
- Sirven para el crecimiento y la reproducción.
- Evitan problemas de retardo en el desarrollo.



Foto: Paola Andrea Portillo López

Figura 19. Cuy macho de buen tamaño, color y textura de pelo adecuada.

¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de grasas en la dieta?

Ante una deficiencia de grasa en la dieta, los animales presentan:

- Dermatitis y úlceras en la piel.
- Pobre crecimiento o caída del pelo.

Los minerales

Son pequeños componentes que cumplen importantes funciones dentro del organismo, que aseguran la salud, el bienestar y la productividad de los animales. Los minerales son muy importantes en todas las etapas de los cuyes, pero en animales que están en crecimiento los minerales como el calcio y el fósforo son esenciales para una buena formación de huesos, dientes y producción de leche en madres paridas.

¿Por qué son importantes los minerales en los cuyes?

A continuación, se presenta la lista de minerales importantes para los cuyes.

- Calcio: para la producción de leche y la formación del esqueleto, los dientes y la contracción de los músculos (figura 20).
- El fósforo para la formación de los huesos y producción de energía.
- El hierro para la prevención de la anemia.
- El magnesio mantiene el corazón, los dientes y huesos sanos.
- El cloro ayuda a la digestión de las proteínas en el estómago.
- El sodio, potasio, zinc, cobre, yodo, manganeso y otros cumplen una serie de funciones vitales.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 20. Cuy hembra con crías lactantes.

La leche de las hembras alimentadas con buenos forrajes y suplementación adecuada proporciona la cantidad de proteínas, grasas y minerales suficientes para un mejor crecimiento y formación de un buen sistema óseo en las crías (tabla 2).

Tabla 2. Valor nutricional de la leche en diferentes tipos de animales

Animal	Proteína %	Grasa %	Caseína %
Humano	1,2	3,8	0,5
Caballo	2,2	1,7	1,3
Vaca	3,5	3,7	2,8
Búfalo	4	7,5	3,5
Gato	3,6	4,1	2,7
Oveja	5,8	7,9	4,9
Cuy	8,8	6,5	3,2

Fuente: Elaboración propia a partir de Anderson y Chavis (1986) y Bylund (1995)

¿Qué sucede con los cuyes cuando hay deficiencia de minerales en la dieta?

Los animales, cuando no tienen suficientes minerales en la dieta presentan:

- Rigidez en las articulaciones.
- Retardo en el crecimiento de huesos y dientes.
- Dificultad para moverse.
- Anemias y debilidad.

En hembras lactantes la deficiencia de minerales como el calcio y el fósforo disminuye la producción de leche (agalactia), lo que retrasa el crecimiento en las crías.

En la tabla 3 se describen algunas fuentes alimenticias que están disponibles en la región y los nutrientes (proteínas, carbohidratos, fibra, vitaminas, grasas y minerales) que aportan a los cuyes.

Tabla 3. Fuentes de nutrientes que se encuentran en la región y se pueden usar en la alimentación de los cuyes

Nutrientes	Alimentos que los contienen
Proteína	Saboya, kikuyo, alfalfa, trébol blanco y rojo, maralfalfa, azul orchoro, brasilero, raigrás, botón de oro, nacedero, ramio, chachafruto, morera, aliso, chilca, chocho, colla negra y blanca, dalia silvestre, pichuelo, quillotocto, resucitado, retamo, carrizo, nabo, sauco, hoja de calabaza y las tortas de soya, ajonjolí y algodón.

(Continúa)

(Continuación tabla 3)

Nutrientes	Alimentos que los contienen
Carbohidratos (azúcares)	Caña de azúcar, remolacha azucarera, zanahoria, papa, maíz, cebada, trigo, avena, melaza, salvado de maíz, salvado de trigo y los forrajes verdes.
Fibra	Subproductos de cereales como las mogollas y los salvados, y los pastos y forrajes en general (a mayor edad, más fibra tienen los forrajes).
Vitaminas	Forraje verde, alfalfa, trébol, raigrás, vicia, kikuyo, hortalizas como lechuga, repollo, cáscara de plátano y zanahoria, sales mineralizadas y premezclas.
Grasa	Semillas de soya, ajonjolí, algodón y maní.
Minerales	Pastos y forrajes en general, algunos granos de cereales ricos en fósforo, las leguminosas como la alfalfa y el trébol ricas en calcio, y harinas de pescado y de hueso, que son fuentes de calcio y fósforo.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Caycedo Vallejo (2000); Muñoz, Caycedo Vallejo, Bastidas, Cortés, & Pérez (2004); Chauca de Saldívar (1997); Gómez (1994); Caycedo Vallejo et al. (2011); Lagos Burbano (2013); Ramos-Obando, Chamorro-Arteaga, & Benavides-Montenegro (2013); Escobar Sambrano & Urbano González (2018); Cortés & Ramos (2018)



Capítulo II

Principales requerimientos nutricionales para cuyes según la etapa de producción

Los principales estudios consultados para este capítulo fueron Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1997, 2000), Caycedo Vallejo (2000), Barreto (2005), Argote Vega y Cuervo Mulet (2011), Airahuacho Bautista y Vergara Rubin (2017) y Rico y Rivas (2018).

Los cuyes presentan requerimientos nutricionales diferentes a lo largo de la vida. En este sentido, animales en lactancia necesitan mayor cantidad de nutrientes respecto a los animales adultos que no estén creciendo ni engordando. En cuyes no se reportan investigaciones con ecuaciones de predicción de requerimientos nutricionales que permitan establecer esquemas de alimentación por fases en una misma etapa productiva. Esto obliga a utilizar rangos generales de nutrientes por etapa fisiológica (gestación, lactancia, crecimiento y engorde) y limita la formulación precisa de raciones. En la figura 21 se muestran cuyes en diferentes etapas de producción.



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 21. Etapas fisiológicas de la hembra del cuy. a. Cuy en gestación; b. Cuy en periodo de lactancia.

Levante y engorde

Es muy importante tener en cuenta que los requerimientos nutricionales varían dependiendo de la etapa del animal (hembras gestantes, hembras lactantes, levante y engorde) (figura 22).



Fotos: Luz Dary Carlósama Ojeda

Figura 22. Diferentes etapas en la producción de cuyes. a. Cuyes etapa inicio de engorde; b. Cuyes hembras gestantes.

Los valores que se reportan en la tabla 4 brindan un panorama sobre los requerimientos de nutrientes de los cuyes y son una guía al momento de suministrar dietas. Es importante recordar que el seguimiento a los parámetros productivos (número de crías nacidas vivas, pesos al destete, pesos a sacrificio, edad a primera monta, etcétera) y el ajuste continuo de las dietas permiten potencializar la respuesta de los animales en todas las etapas de producción.

Tabla 4. Requerimientos nutricionales de cuyes de acuerdo con la etapa fisiológica

Nutriente	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento y engorde
Energía digestible	Kcal.Kg ⁻¹ MS*	2.800-2.860	2.860-3.000	2.800-2.900
Proteína	%	18-20	18-22	13-18
Fibra	%	8-17	8-17	6-10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8-1,2
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4-0,7
Vitamina C	mg	200	200	200

*Energía digestible contenida en la dieta de kilocalorías por kilogramo de materia seca (MS).

Fuente: Elaboración propia, a partir de Argote Vega & Cuervo Mulet (2011), Caycedo Vallejo (2000) y National Research Council (NRC) (1978 y 1995)

¿Sabías que...?

Todos los alimentos que consumen los animales contienen cierta cantidad de energía; cuanto más proteínas, grasas y azúcares contenga el alimento, más energía tendrá. La parte de la energía que consume el animal, que finalmente llegará a sus tejidos y células, se llama “energía digestible”. Por lo tanto, la mayor parte de los requerimientos de energía para los animales se expresa como energía digestible.

Los animales en lactancia y gestación necesitan más proteína, fibra, calcio y fósforo respecto a los animales en crecimiento y engorde. Además, la fase de lactancia requiere mayor cantidad de energía que la de crecimiento y la de gestación. Como se mencionó antes, todas las etapas requieren el suministro de vitamina C, la cual está presente en los forrajes verdes, principalmente.



Capítulo III

Formulación de dietas caseras para cuyes utilizando recursos alimenticios de la región

Para el desarrollo de este capítulo se tuvieron en cuenta los estudios realizados por National Research Council (1978, 1995), Antamina et al. (2010), Lagos (2013), Ramos-Obando et al. (2013), Sandoval-Alarcón (2013), Paredes Arias (2015) y Cortés Jojoa y Ramos Obando (2018).

La combinación de diferentes fuentes de alimento permite una mayor disponibilidad de nutrientes, lo que ayuda al adecuado desarrollo de los animales. Sin embargo, no todos los alimentos son iguales en todas las zonas y pueden observarse diferencias en los nutrientes que los componen (figura 23).



Foto: Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 23. Huerta casera con forrajes mixtos para alimentar cuyes.

Para elaborar las raciones para cuyes es importante considerar las características de los alimentos presentes en la región y las necesidades nutricionales del animal. En la figura 24 se presentan insumos utilizados para elaborar suplementos para los cuyes. En la tabla 4 se muestran los requerimientos nutricionales de los cuyes en diferentes etapas productivas, mientras que en las tablas 5 y 6 se evidencia la composición química (nutricional) de los recursos alimenticios disponibles para incluir en las dietas de los cuyes.



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 24. Insumos para elaborar suplementos para alimentar cuyes.
a. Bloques multinutricionales recién elaborados; b. Concentrado casero; c. Minibloques secos listos para ofrecer a los cuyes.

Tabla 5. Composición química (nutricional) de recursos forrajeros usados en la alimentación de cuyes (%)

Recurso	MS ¹	Proteína	Grasa	Fibra ²	Energía ³	Calcio	Fósforo
Kikuyo	18,5	17,3	2,0	59,9	2350	0,45	0,33
Azul orchoro	18,4	18,1	2,7	55,7	2405	0,48	0,34
Falsa poa	20,7	16,9	2,4	61,5	2150	0,47	0,34
Raigrás	17,9	20,5	2,5	54,0	2550	0,41	0,32
Brasilero	20,4	15,7	1,5	59,9	2215	0,32	0,21
Avena fresca	23,3	12,4	2,0	55,0	2320	0,30	0,18
Ensilaje de avena	22,8	13,3	2,4	50,6	2450	0,52	0,31
Ensilaje de maíz	26,4	8,9	1,5	47,4	2490	0,49	0,20
Estrella	31,7	12,0	1,7	61,9	2050	0,38	0,23
Puntero	29,9	6,1	1,1	71,7	1900	0,30	0,13
Pangola	26,6	7,2	1,8	67,3	2050	0,25	0,21
Guinea	28,3	11,3	1,7	62,5	2170	0,33	0,25
Maralfalfa	19,4	11,0	1,4	62,8	2050	0,44	0,32
Imperial	21,7	7,9	1,2	59,9	1990	0,28	0,21
King grass	23,4	10,0	1,9	62,1	1990	0,55	0,32
Elefante	29,8	8,6	1,3	62,3	1940	0,42	0,22
Acacia	34,6	20,1	3,5	34,4	2610	0,63	0,15
Alfalfa	20,6	21,2	1,5	42,4	2920	0,72	0,34
Matarratón	31,2	23,1	2,9	33,9	2690	1,02	0,31
Trébol blanco	19,3	25,6	1,9	36,4	2760	0,75	0,35
Trébol rojo	18,5	25,7	2,1	36,9	2790	0,77	0,39
Aliso	35,0	13,5	3,4	42,5	2720	0,70	0,23
Botón de oro	15,9	25,2	1,8	31,9	3090	0,86	0,30
Morera	28,2	19,1	2,1	30,8	3010	0,93	0,27
Sauco	22,7	23,6	2,6	28,8	3060	0,81	0,22
Nacedero	25,2	20,1	2,0	38,8	3090	1,12	0,23
Diente de león	11,1	20,3	1,9	38,6	2830	0,79	0,33
Llantén	19,6	15,6	1,6	35,5	2900	0,77	0,25
Ramio	25,1	15,2	2,2	40,0	2780	1,33	0,28

MS: materia seca; fibra: corresponde a la fibra en detergente neutra; energía: corresponde a energía digestible.
Fuente: AGROSAVIA (2019)

Tabla 6. Composición química (nutricional) en porcentaje de recursos alimenticios usados para suplementar cuyes (%)

Recurso	MS	Proteína	Grasa	Fibra	Energías	Calcio	Fósforo
Grano de maíz	88,4	7,6	3,8	15,9	3790	0,02	0,33
Grano de cebada	89,4	10,4	2,4	29,3	3720	0,07	0,42
Harina de trigo de tercera	88,8	13,8	2,4	35,0	3195	0,13	1,12
Semilla de arveja con vaina	22,4	10,6	0,8	43,3	2310	0,48	0,21
Semilla de frijol con vaina	25,5	16,3	1,4	32,0	2510	0,36	0,14
Semilla de haba con vaina	20,2	15,2	1,3	30,1	2450	0,55	0,16
Papa	20,5	9,0	0,6	11,1	3210	0,30	1,00
Zanahoria	11,3	8,1	0,9	30,6	3180	0,23	0,16
Afrecho de maíz	67,9	9,52	5,3	38,2	3180	0,09	0,22
Ripio de maíz	87,7	11,2	8,8	23,5	2890	0,08	0,19
Granos de destilería	87,1	29,3	8,3	35,2	3780	0,16	0,83
Harina de arroz	89,7	15,8	18,0	33,3	3150	0,11	1,50
Pica de arroz	70,9	13,2	1,1	55,8	3050	0,12	1,95
Mogolla de trigo	84,1	13,9	2,4	34,5	2650	0,13	0,89
Salvado de trigo	85,5	15,4	2,0	40,4	2680	0,14	1,08
Torta de palmiste	85,4	12,6	3,8	55,2	2560	0,25	0,59
Cáscara de papa	8,3	9,6	0,1	29,8	2760	0,14	2,35

Fuente: AGROSAVIA (2019)

El productor puede seleccionar los recursos disponibles para cubrir los requerimientos nutricionales de acuerdo con la etapa fisiológica; además, debe considerar la disponibilidad en la región y el costo, de tal manera que se potencialice la respuesta del animal al menor costo.

La elaboración de suplementos como los bloques multinutricionales y los concentrados con materias primas de fácil acceso en la región, y la mezcla de forrajes y residuos de cosecha garantizan una buena oferta de alimento para los cuyes durante todo el año.

En la tabla 7 se presentan unos ejemplos de dietas formuladas con recursos alimenticios disponibles en el departamento de Nariño, con el fin de llenar los requerimientos nutricionales de los cuyes en diferentes etapas. De la tabla se puede concluir que los recursos forrajeros deben ser el componente principal de la dieta de un cuy, por su bajo costo y adecuada composición nutricional. La inclusión de forrajes con alto nivel de proteína (gramíneas mejoradas o leguminosas) permite una mayor productividad al suplir de manera adecuada los requerimientos de los animales. Lo anterior indica que, para lograr una mayor eficiencia nutricional, se pueden ofrecer varios recursos forrajeros y, de acuerdo con las posibilidades, incluir harinas como torta de palmiste, cebada o trigo, y raíces o tubérculos como zanahoria, yuca o papa.

Tabla 7. Dietas formuladas para cubrir los requerimientos nutricionales de cuyes en diferentes etapas productivas

Ingrediente	Gestación			Lactancia			Crecimiento		
	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5	Dieta 6	Dieta 7	Dieta 8	Dieta 9
Kikuyo	77,8	-	12,6	3,7	-	-	21,1	-	21,1
Raigrás	-	60,9	48,5	60,0	25,7	47,8	60,0	43,3	47,0
Ensilaje de avena	-	20,0	-	-	20,0	-	-	20,0	-
Trébol	16,7	-	-	-	31,8	32,0	-	-	-
Alfalfa	-	6,2	21,0	33,7	-	-	2,0	-	-
Llantén	-	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0	-
Sauco	-	-	-	-	10,0	2,5	-	10,0	-
Salvado de maíz	-	-	15,0	-	-	15,0	-	-	15,0
Cáscara de papa	2,9	-	-	-	-	-	15,0	15,0	15,0
Carbonato	2,7	2,8	2,9	2,6	2,5	2,7	1,8	1,7	2,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia

Las primeras dietas para cada categoría (dietas 1, 4 y 7) corresponden a un sistema en el que se usa principalmente forraje. Las dietas 2, 5 y 8 hacen referencia al uso de ensilaje de avena y otras fuentes de forraje como arbóreas (sauco) y cultivos forrajeros (llantén). Las últimas dietas de cada categoría (dietas 3, 6 y 9) incluyen un subproducto del maíz de fácil consecución. En todos los casos, es indispensable usar una fuente de calcio (carbonato en el ejemplo) para suplir el requerimiento de este mineral en cuyes.

Se sugiere que una tercera parte de la ración diaria se ofrezca en la mañana y el resto del alimento después del mediodía, ya que en la tarde y en la noche los cuyes ingieren más alimento. Es importante recordar que la inclusión de un nuevo ingrediente en la ración se debe realizar de forma gradual para evitar trastornos digestivos. En la figura 25 se presentan especies forrajeras que hay en la región y que se pueden emplear en la alimentación de los cuyes.



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias, Paola Andrea Portillo López, Juan David Quiñones y Yesid Avellaneda Avellaneda

Figura 25. Especies forrajeras y arbustivas de diferentes pisos térmicos utilizadas en la alimentación de cuyes. a. Kikuyo (*Cenchrus clandestinum* H.); b. Trébol blanco (*Trifolium repens*); c. Sauco (*Sambucus nigra*); d. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*); e. Avena (avena var. Altoandina); f. Maní forrajero (*Arachis pintoi*); g. Guinea (*Panicum maximum*).

¿Dónde obtener más información de la composición nutricional de los alimentos?

AGROSAVIA puso a disposición de los colombianos una base de datos con información de calidad composicional de diversas fuentes alimenticias en diferentes regiones del país, denominada AlimenTro®. A través de la página web de AGROSAVIA (www.agrosavia.co) se puede acceder a esta plataforma, la cual permite búsquedas por municipio, tipo de forraje y edad de corte. Asimismo, es posible acceder a información sobre la calidad composicional de muchos forrajes y materias primas utilizadas en la alimentación de cuyes en promedios (figura 26).

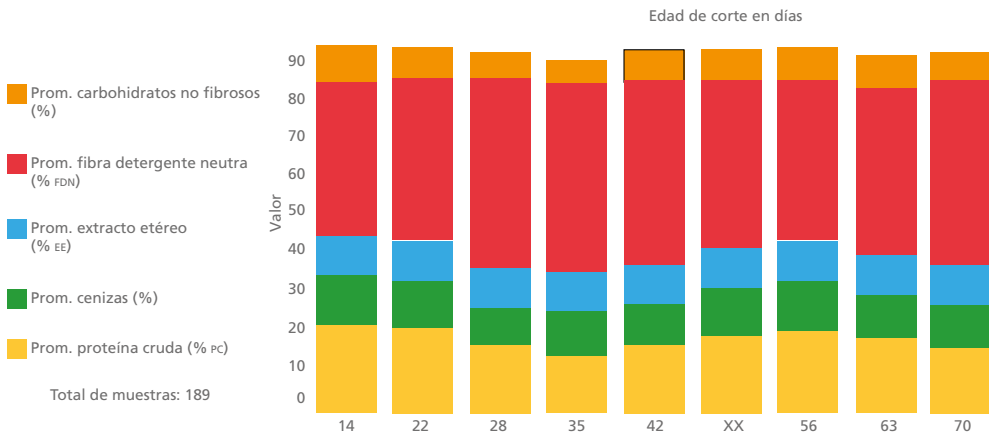


Figura 26. Ejemplo de informe de la plataforma AlimenTro®, para la composición nutricional del pasto kikuyo en el municipio de Pasto (Nariño).
Fuente: AGROSAVIA (2019)



Capítulo IV

Manejo adecuado de los principales alimentos para cuyes

Para la elaboración de este capítulo se consultaron principalmente Aliaga Rodríguez et al. (2009), Antamina et al. (2010), Escobar Sambrano y Urbano González (2018) y Rico y Rivas (2018).

El suministro de forraje no debe realizarse inmediato al corte, se sugiere orear (deshidratar) por lo menos una hora, ya que si se ofrece a los cuyes inmediatamente puede producir problemas digestivos, por ejemplo, la formación de gases ocasionados por el consumo de forrajes tiernos y frescos que taponan los orificios estomacales por donde son evacuados. Lo ideal es orear el pasto que se va a suministrar en el día desde la tarde anterior (figura 27). El oreo de los forrajes frescos es muy importante para evitar el exceso de agua en la dieta; además, en los forrajes deshidratados hay más concentración de nutrientes.



Fotos: Juan Leonardo Cardona Iglesias y Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 27. Oreadores tradicionales de forrajes. a. Oreador al aire libre; b. Oreador dentro de invernadero artesanal.

Es importante evitar que el forraje que se suministra sea fumigado con químicos o contaminado con orina o estiércol de otros animales, tierra o suciedad en general. Siempre se debe procurar ofrecer a los cuyes forrajes libre de residuos y toda clase de contaminantes, ya que esto puede enfermarlos; además, es probable que el animal no consuma un forraje o alimento que esté sucio.

El forraje se corta en un estado de maduración óptimo, es decir, cuando tenga un buen balance de nutrientes, ya que cuando los forrajes empiezan la floración o van a semi-llarse pierden su calidad nutricional. Tampoco es conveniente ofrecer forrajes muy jóvenes (tiernos) a los animales, pues estos no aportan la cantidad de nutrientes y fibra apropiada para los cuyes, y tienen exceso de agua. Cada especie de forraje tiene su edad adecuada de cosecha, con la cual se aprovecha mejor su cantidad de biomasa y buen balance de nutrientes, por lo que es importante conocer las características de manejo de los forrajes que se establezcan en la finca (figura 28).



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 28. Corte de forraje para cuyes por medio de guadaña.

Los cambios del alimento se hacen de manera gradual para evitar problemas digestivos. Es decir, si los cuyes siempre han sido alimentados con forraje y se les va a suministrar concentrado o bloques multinutricionales, se les debe ofrecer en pocas cantidades, hasta que se acostumbren a la nueva dieta.

En lo posible, evitar el suministro de alimentos contaminados con sustancias tóxicas provenientes de residuos de abonos, plaguicidas o medicamentos; asimismo, dar alimentos viejos o mal almacenados, ya que pueden contener hongos y enfermar al animal.

Utilización de germinados y semillas

Los germinados y semillas deben ser de buena calidad y estar libres de contaminación por hongos o residuos de agroquímicos. Se sugiere comprar las semillas para germinados en un lugar de confianza; si son producto de las cosechas de la finca, es conveniente escoger los granos de mejor calidad y hacerles una buena limpieza (figura 29). Asimismo, el lugar donde se coloquen las bandejas para hacer los germinados tiene que estar cubierto, limpio, aseado y libre de roedores, aves u otro tipo de agente causante de contaminación o plagas.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 29. Germinado mixto de maíz y fríjol para cuyes.

Uso de concentrados o bloques multinutricionales

Es importante tener en cuenta que si se ofrecen concentrados (figura 30) o bloques multinutricionales (figura 31) como parte de la alimentación de los cuyes, estos deben almacenarse en un lugar fresco y seco, alejado de la presencia de otros animales de la finca, como roedores o insectos. En el caso de los concentrados, se aconseja que se usen durante máximo un mes después de haber abierto la bolsa o costal que los contiene.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 30. Alimentación con concentrados.



Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 31. Bloques multinutricionales elaborados con maíz como fuente energética.

Alimentos como los concentrados y los bloques multinutricionales tienden a presentar hongos cuando no son bien almacenados, razón por la cual hay que procurar almacenarlos en recipientes bien tapados y en sitios con adecuada temperatura y aireación. Si los alimentos presentan alguna alteración en su color, olor o textura, no deben ofrecerse a los cuyes, ya que se podrían intoxicar e, incluso, morir.



Capítulo V

Cuidados al momento de alimentar cuyes con plantas no convencionales

Plantas tóxicas que pueden enfermar a los cuyes

En este apartado se consultaron las obras siguientes: Calero del Mar (1978), Tarazona (1985) y Gutiérrez et al. (2010). Además, la mayoría de información sobre plantas tóxicas fue tomada de una línea base de productores de las zonas de Nariño y Putumayo, donde tuvo injerencia el proyecto entre el FIDA y AGROSAVIA.

¿Sabías que no todas las plantas de la región son útiles en la alimentación de los cuyes? Muchas especies vegetales contienen factores antinutricionales, que son sustancias naturales generadas por las plantas como mecanismo de defensa a situaciones de estrés (cambios de clima) o contra el ataque de pájaros, bacterias o insectos. Estas sustancias antinutricionales

son compuestos que disminuyen la calidad nutricional, la digestión y la absorción de nutrientes contenidos en algunas semillas, hojas, flores y forrajes; además, pueden llegar a ser tóxicos y causar efectos como flatulencias (gases), distensión estomacal (timpanismo), vómitos, diarreas, borracheras, abortos e incluso la muerte del animal cuando se suministran en altas cantidades.

Si en la zona donde se tiene la crianza de cuyes hay plantas con los siguientes nombres, es importante revisar que no entren en la dieta de los cuyes.



Foto: Paola Andrea Portillo López

Figura 32. Lengua de vaca (*Rumex crispus*).

- Lengua de vaca (*Rumex crispus*) o acedera: es una planta silvestre considerada maleza y se encuentra en muchas zonas del mundo. Su consumo en cuyes causa principalmente abortos y salivación excesiva al ingerirla (figura 32).

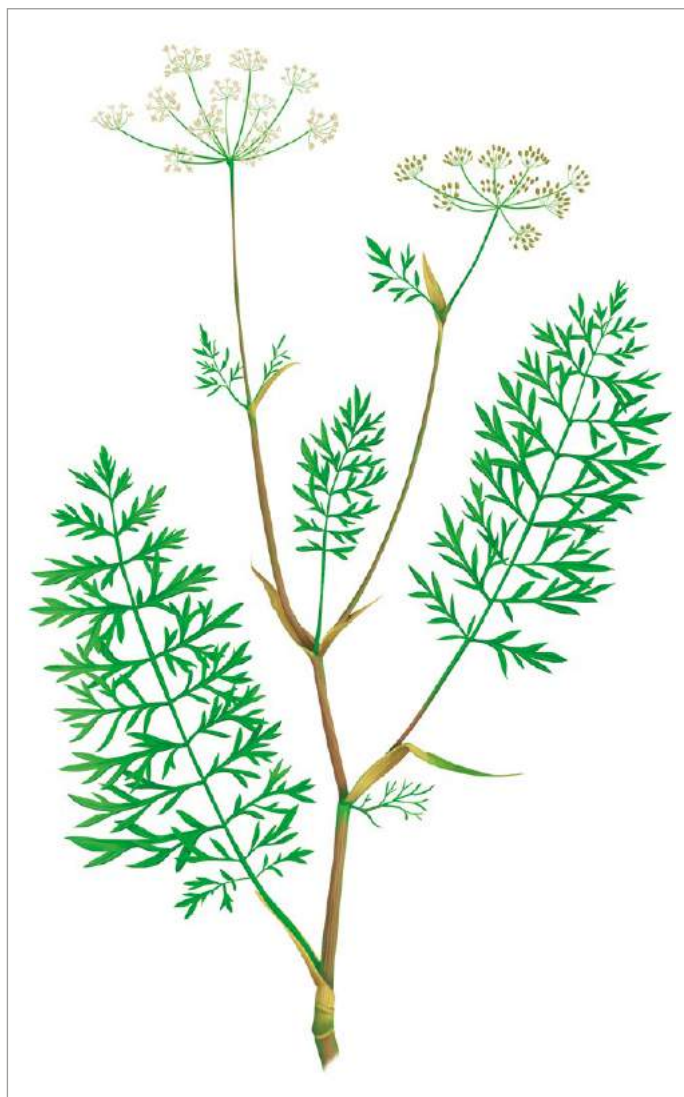


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 33. Alcaravea (*Carum carvi*).

- Alcaravea (*Carum carvi*): conocida también como comino alemán, carvi, alcaravia o culantrillo. Es muy parecida al perejil, al hinojo o a las hojas de zanahoria. En animales afecta la visión, el sistema digestivo, nervioso y respiratorio (figura 33).



Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 34. Botoncillo (*Acmella oleracea*).

- Botoncillo (*Acmella oleracea*): conocido como cobiriqui, berro de pará, sman, yuyo quemado, desflemadera. Es una planta de tallos rastreros y ramosos, con flores en cabezuelas inicialmente amarillentas que después se vuelven parduscas. Presenta sabor agrio y produce salivación excesiva al masticarlo (figura 34).

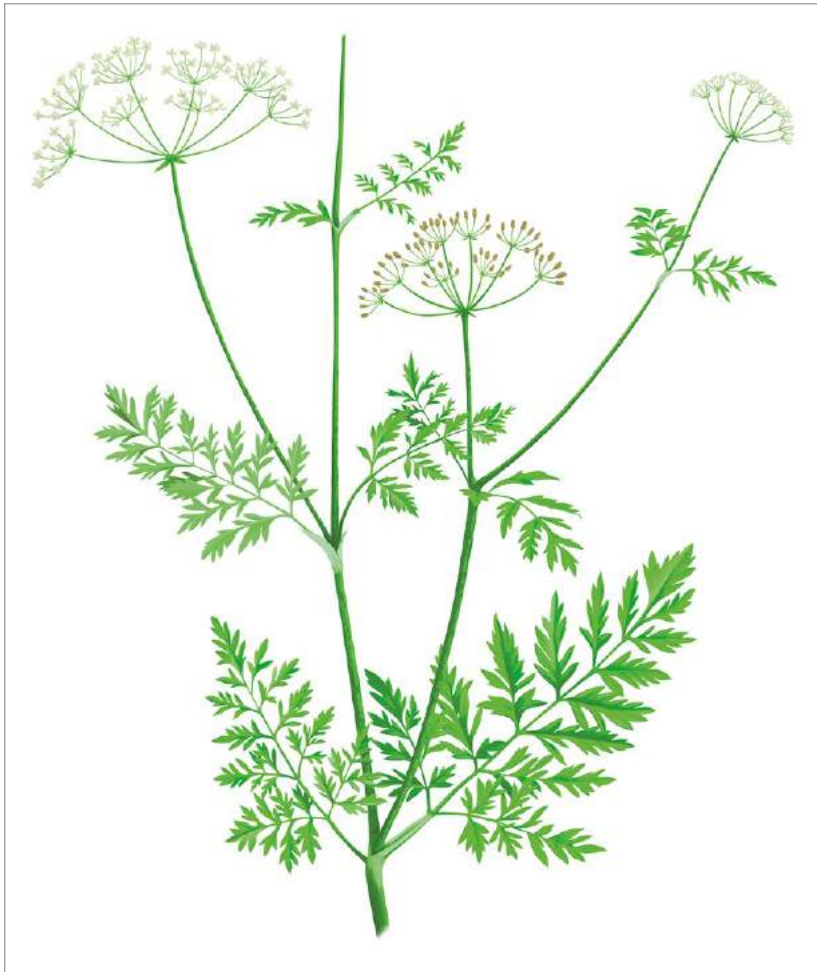


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 35. Cicuta (*Conium maculatum*).

- Cicuta (*Conium maculatum*): es una planta tóxica e invasora, que contiene unas sustancias denominadas alcaloides. Su consumo puede ocasionar temblores musculares, falla respiratoria, abortos o, incluso, la muerte del animal (figura 35).

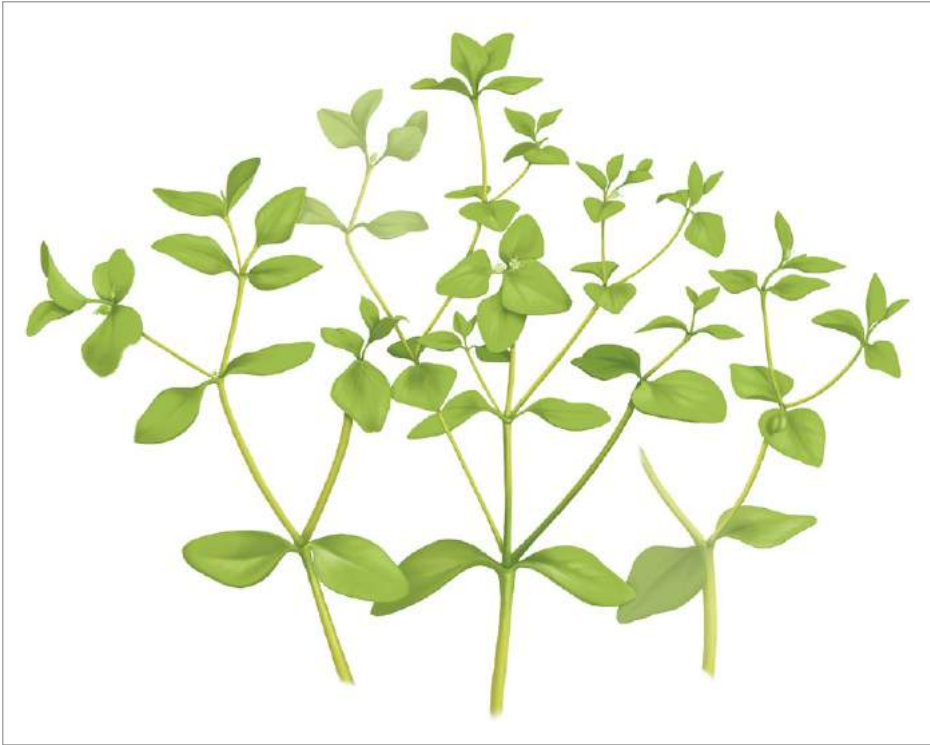


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 36. Lechero (*Euphorbia peplus*).

- Lechero (*Euphorbia peplus*) o las especies como *E. heterophylla* L. var. *Minor* Bois. *E. hisopifolia* L. y *E. penicillata* Millsp. Este género contiene una sustancia de apariencia lechosa compuesta por sustancias tóxicas; dichos compuestos son irritantes para la piel, y al contacto con ojos, nariz y boca pueden producir inflamaciones; además, si es ingerido puede causar la muerte (figura 36).

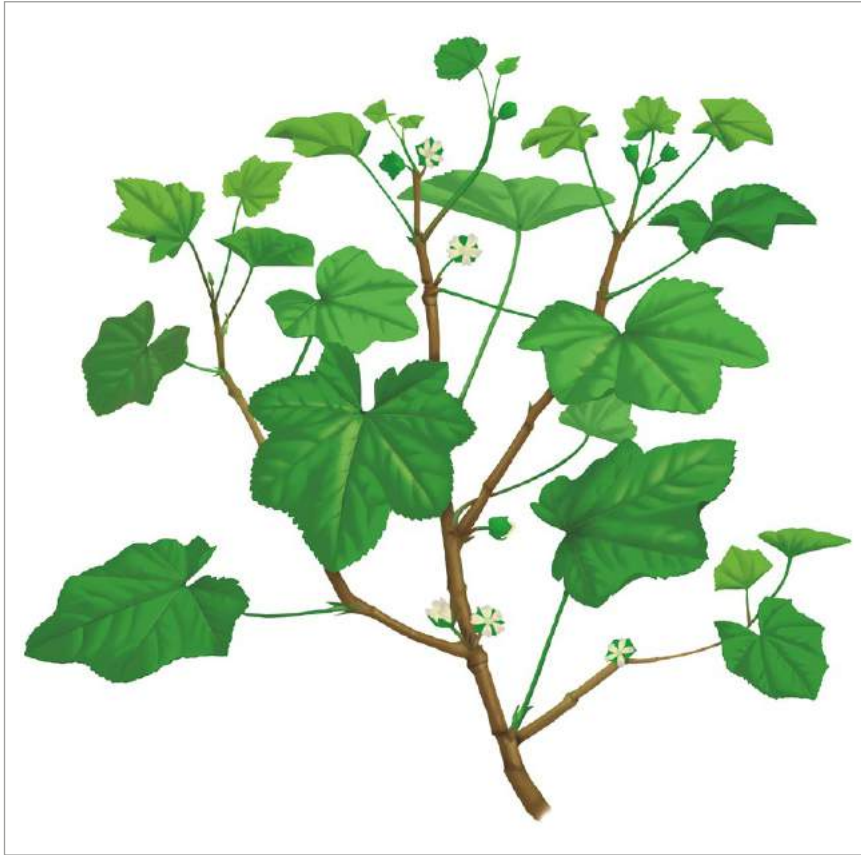


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 37. Malva (*Malva parviflora* L.).

- Malva (*Malva parviflora* L.): contiene un compuesto llamado ácido fítico, que ocasiona una disminución en la absorción de minerales y proteínas y la actividad del sistema nervioso del cuy. Esto afecta la salud de los animales (figura 37).

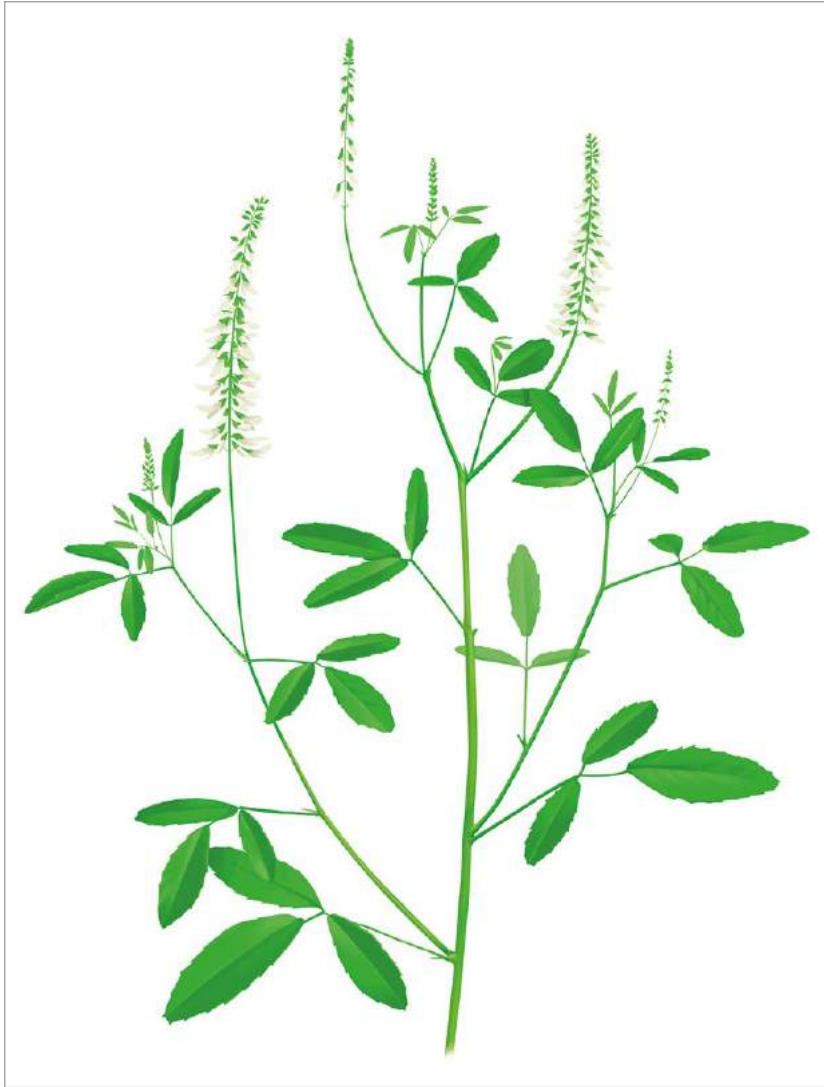


Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 38. Trébol de color blanco o meliloto blanco (*Melilotus albus*)

- Trébol de color blanco o meliloto blanco (*Melilotus albus*): es una maleza que invade los cultivos de alfalfa. Cuando el cuy lo consume provoca diarrea, y tiene un efecto residual que al acumularse provoca la muerte del animal (figura 38).



Ilustración: Juan Felipe Martínez

Figura 39. Trébol de color amarillo o meliloto amarillo (*Melilotus officinalis*).

- Trébol de color amarillo o meliloto amarillo (*Melilotus officinalis*): planta que acumula cantidades peligrosas de nitritos. Estos compuestos pueden ocasionar cierto grado de toxicidad, y generar en el animal hemorragias en el sistema digestivo, si el consumo se da en grandes cantidades (figura 39).

Si este tipo de plantas se produce en la región, es importante que no hagan parte de la alimentación diaria de los cuyes, ya que pueden ocasionar problemas en los animales. Si los cuyes presentan comportamientos extraños como malestar estomacal, fatiga, decaimiento o abortos al administrar algún tipo de planta o alimento, estos no se deben seguir suministrando.

Por último, es importante compartir la experiencia con vecinos y demás productores acerca de las posibles plantas que ocasionan esos comportamientos, para evitar pérdidas económicas a otras familias (figura 40). Hay que tener en cuenta que en las épocas de cambio de clima (verano-invierno e invierno-verano) aumentan los factores antinutricionales en las plantas, como respuesta al estrés que sufren.



Foto: Luz Dary Carlosama Ojeda

Figura 40. Encuentro con mujeres productoras de cuyes en el departamento del Putumayo, Colombia, dentro del proyecto FIDA-AGROSAVIA.





Capítulo VI

Beneficios de una alimentación adecuada en cuyes

Una buena nutrición de los cuyes garantiza la salud del animal, así como parámetros óptimos en la reproducción, la cría y la obtención de animales para consumo humano en menor tiempo, mejores rendimientos y calidad de la carne (figuras 41 y 42).



Foto: Alcira María Delgado Sánchez

Figura 41. Sistema de crianza de cuyes en jaula artesanal, con forrajes como alimento base.



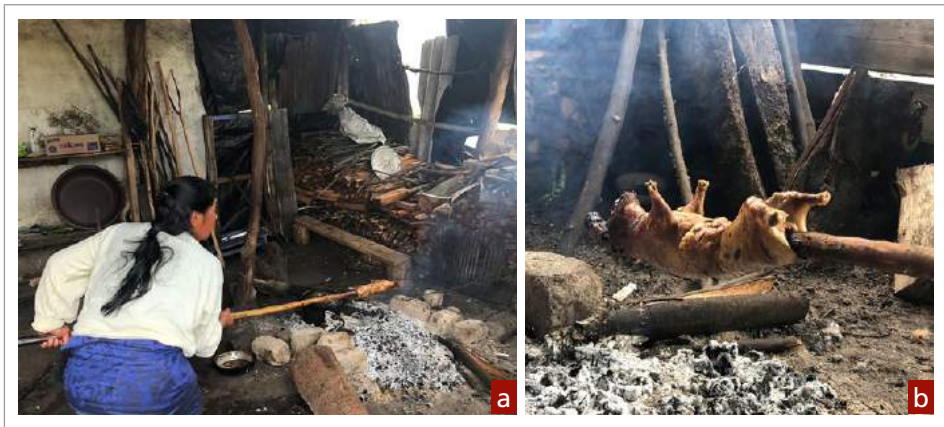
Foto: Juan Leonardo Cardona Iglesias

Figura 42. Productor de cuyes ofreciendo forraje a los animales. Corregimiento de Cabrera (Pasto, Nariño).

Además, la buena alimentación y el cuidado pueden garantizar que:

- Se enfermen menos.
- Mejoren aspectos reproductivos (mayor número de crías, crías más pesadas y sanas).
- Crezcan y engorden más rápido.
- Tengan una carne de mejor sabor y calidad.
- Los reproductores puedan durar más tiempo en servicio.
- Los animales mejoren el pelaje, la piel, la visión, el olfato, la audición y el sentido de alerta.
- Se fortalezca la seguridad alimentaria de la familia y de la región, al contar con una especie que asegura la fuente de proteína animal y otros nutrientes de óptima calidad para una alimentación humana saludable.
- Se dinamice la economía familiar debido a que, si los cuyes engordan más rápido, habrá más flujo de dinero por la venta de los animales y, por ende, más recursos económicos para los productores y las familias.

El objetivo fundamental de implementar estrategias adecuadas de alimentación es garantizar la soberanía alimentaria y mejorar la rentabilidad económica del productor cuyícola y su familia. La figura 43 muestra la preparación del cuy en Cumbal (Nariño).



Fotos: José Carlos Montes y Xiomara Pulido

Figura 43. Preparación del cuy. a. Mujer asando un cuy en el municipio de Cumbal (Nariño); b. Cuy asado tradicionalmente, a la brasa de carbón de leña.



Recomendaciones

Los cuyes, al igual que las demás especies pecuarias, requieren una nutrición adecuada de acuerdo con su etapa fisiológica de desarrollo. Independiente del tamaño y la tecnificación del sistema productivo empleado, se debe procurar ofrecer a estos animales alimentos de la mejor calidad, los cuales propicien una buena salud y mejoras en los parámetros productivos y reproductivos de los animales.

El manejo de una óptima alimentación en cuyes es fundamental para potencializar las mejoras genéticas que se vienen haciendo en la especie. Es por eso que el conocimiento de aspectos básicos relacionados con la nutrición en cuyes servirá de base para mejorar las prácticas de alimentación, dentro de los sistemas productivos cuyícolas de los países en los cuales el cuy es importante desde el punto de vista social y económico.

Es importante implementar sistemas de alimentación mixtos donde predomine el uso de forrajes y de otros recursos alimenticios propios de las regiones productoras de cuyes. En la mayoría de los sistemas productivos cuyícolas, aun los procesos de desarrollo e incorporación de prácticas o tecnologías en nutrición y alimentación son de baja aplicación. De ahí la importancia de textos como el presente, en el cual se procura transferir conocimiento y recomendaciones en cuanto a la alimentación de los cuyes, con el fin de hacer más sostenible y eficiente su cría, manejo y productividad.



Los autores

Juan Leonardo Cardona Iglesias

jlcardona@agrosavia.co

Zootecnista, magíster en Ciencias Animales con énfasis en Sistemas Sostenibles de Producción Animal de la Universidad de Antioquia. Tiene experiencia en investigación en las áreas de nutrición de rumiantes, manejo de pasturas y forrajes, establecimiento, manejo y uso de sistemas silvopastoriles, y evaluación de estrategias nutricionales para la mitigación de gases de efecto invernadero en sistemas pastoriles. Ha participado en grupos de investigación del área, y tiene experiencia en docencia universitaria y en proyectos de extensión con comunidades campesinas e indígenas. Actualmente realiza trabajos de investigación en ganadería de leche, implementación de estrategias nutricionales en rumiantes, pastos y forrajes, y sistemas de producción cuyícola. Adscrito a la Red de Ganadería y Especies Menores de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Paola Andrea Portillo López

pportillo@agrosavia.co

Profesional en Zootecnia de la Universidad de Nariño, con conocimiento en trabajo de campo con grandes y pequeños animales, aplicando procedimientos de mejoramiento de la calidad de los sistemas de producción, manejo de pastos y forrajes, y nutrición animal. Cuenta con experiencia en investigación en validación y ajuste de opciones tecnológicas agropecuarias para enfrentar condiciones limitantes de humedad, uso y manejo de nuevas especies forrajeras, desarrollo de estrategias para el fortalecimiento y soporte de la cadena de valor láctea de Colombia, basadas en las experiencias de Nueva Zelanda. Experiencia en evaluación y selección de gramíneas, leguminosas y cultivos forrajeros con potencial de mejoramiento de la productividad y calidad, implementación y evaluación de sistemas de alimentación y suplementación estratégica,

e investigación regional en las innovaciones de pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy (*Cavia porcellus*). Actualmente se desempeña como profesional de apoyo a la investigación adscrita a la Red Ganadería de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Luz Dary Carlosama Ojeda

Médica veterinaria de la Universidad de Nariño, con conocimiento en prevención, reconocimiento y tratamiento de enfermedades en animales de compañía y producción. Experiencia profesional en investigación, relacionada principalmente con sistemas de producción de Cuyes (*Cavia porcellus*), en temas asociados con aspectos sanitarios, de bioseguridad y caracterización de estos sistemas de producción. En el periodo comprendido entre mayo de 2017 y diciembre de 2018, se desempeñó como profesional de apoyo a la investigación en el *Proyecto para escalar a la investigación regional y las innovaciones de pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy (Cavia porcellus)*, liderado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Juan de Jesús Vargas Martínez

jvargasm@agrosavia.co

Zootecnista y magíster en Producción Animal de la Universidad Nacional de Colombia. Ha trabajado en la evaluación de sistemas de alimentación animal para incrementar la respuesta productiva, mejorar el perfil nutricional, disminuir el impacto ambiental y aumentar la rentabilidad de la empresa agropecuaria. Cuenta con experiencia en sistemas de alimentación de rumiantes y en evaluación de sistemas de alimentación animal. Actualmente se desempeña como investigador máster, adscrito a la Red de Ganadería y Especies Menores de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Yesid Avellaneda Avellaneda

yavellaneda@agrosavia.co

Zootecnista y magíster en Producción Animal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, con conocimiento en nutrición y alimentación de monogástricos y rumiantes. Cuenta con experiencia de investigación en evaluación de aditivos y

recursos alternativos para sistemas de alimentación de aves y cerdos, suplementación estratégica en sistemas de producción de leche y balanceo de raciones y evaluación de recursos forrajeros para sistemas de producción bovina. Además, tiene experiencia docente coordinando cátedras relacionadas con sistemas de alimentación animal para pregrado y especialización en la Universidad de Cundinamarca. En la actualidad, se desempeña como investigador máster de la Red de Ganadería y Especies Menores de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

William Orlando Burgos Paz

wburgos@agrosavia.co

Zootecnista de la Universidad de Nariño, magíster y doctor en Producción Animal con énfasis en Mejoramiento Genético. Cuenta con experiencia en investigación en sistemas de producción animal, así como en mejoramiento genético, gestión de cruzamientos y valoración molecular de poblaciones animales. Actualmente se desempeña como investigador en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), en proyectos de investigación en bovinos, ovinos y cuyes, y es el investigador principal (IP) del Programa de Mejoramiento Genético de Razas Criollas de Colombia.

Rocío Esperanza Patiño Burbano

rpatino@agrosavia.co

Bacterióloga y laboratorista clínico de la Universidad Católica de Manizales, magíster en Ciencias Biológicas con énfasis en Biotecnología Agrícola e Industrial. Cuenta con experiencia en investigación en calidad e inocuidad de la leche bovina en los sistemas de producción del país. También ha trabajado en la identificación de agentes infecciosos que afectan la salud y la producción de los bovinos y los cuyes, así como en la búsqueda de alternativas de control para los microorganismos que afectan la salud de las especies mencionadas. Actualmente se desempeña como investigadora máster en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), adscrita a la Red de Ganadería y Especies Menores, y desarrolla actividades en proyectos de investigación para establecer línea base de la calidad higiénica y sanitaria de alimentos de origen animal. También se enfoca en problemas dirigidos a la identificación de agentes infecciosos que afectan la salud y los índices productivos de bovinos, ovinos y cuyes.



Referencias

- Airahuacho Bautista, F. E., & Vergara Rubin, V. (2017). Evaluation of two levels of digestible energy based on nutritional standards of the NRC (1995) in growth diets for guinea pigs (*Cavia porcellus* L.). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(2), 255-264.
- Aliaga Rodríguez, L., Moncayo Galliani, R., Rico Numbela, E., & Caycedo Vallejo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima, Perú: Fondo Editorial Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Anderson, R. R., & Chavis, D. D. (1986). Changes in macroingredients of guinea pig milk through lactation. *Journal of Dairy Science*, 69(9), 2268-2276.
- Antamina, Alli Allpa, & Care. (2010). *Guía de producción de cuyes*. Huaraz, Perú Corporación Globalmarck.
- Argote Vega, F. E., & Cuervo Mulet, R. A. (2011). *Agroindustrialización de la carne del cuy (Cavia porcellus)*. Cali, Colombia: Universidad de San Buenaventura.
- Asturnatura. (s. f.). *Flora y fauna. Euphorbia peplus L.* Recuperado de <https://www.asturnatura.com/especie/euphorbia-peplus.html>
- Barreto, L. (2005). *Guía didáctica del curso de nutrición y alimentación animal*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Benavides-Montenegro, J. P. (2013). Evaluation of turnip (*Brassica campestris*) flour in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Revista Investigación Pecuaria*, 2(2), 33-40.
- Bylund, G. (1995). *Dairy processing handbook*. Recuperado de https://www.academia.edu/28658616/Dairy_processing_handbook.
- Calero del Mar, B. A. (1978). *El cuy (Cavia porcellus porcellus linnaeus). Introducción a la cavicultura*. Cusco, Perú: Ediciones Agronómicas.
- Caycedo Vallejo, A. J. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes*. Pasto, Colombia: Graficolor.

- Caycedo Vallejo, A., Zamora Burbano, A. M, Echeverri, S. R., Enriquez, R. E., & Ortega, E. (2011). *Producción sostenible de cuyes: alternativa económica para la conservación de cuencas hidrográficas en Nariño*. Pasto, Colombia: Asociación para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Agroindustrial (Asindetec).
- Chauca de Saldívar, L. (1997a). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Chauca de Saldívar, L. (1997b). *Sistemas de producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Cobayas España. (s. f.). *Fisiología*. Recuperado de <https://www.cobayasespana.es/informacion/fisiologia/>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). (2019). *Recursos alimenticios para animales del trópico*. Recuperado de <http://www.agrosavia.co:8086/NetCorpoicaMVC/AlimenTro/Home/Index>.
- Cortés Jojoa, K., & Ramos Obando, L. (2018). *Caracterización nutricional y antinutricional de algunas especies forrajeras promisorias para alimentación animal en el municipio de Pasto* (Tesis de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Pasto, Colombia.
- Dualvet. (s.f.). *El aparato digestivo del conejo*. Recuperado de <http://dualvet.com/el-aparato-digestivo-del-conejo/>.
- Escobar Sambrano, P. A., & Urbano González, J. F. (2018). *Producción de cuyes. Alternativas SENA para el desarrollo del campo*. San Juan de Pasto, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Esquivel Reino, J. (1994). *Criemos cuyes*. Cuenca, Ecuador: Instituto de Investigaciones Sociales.
- Facultad de Ciencias Veterinarias. (s. f.). *Jardín de platas toxicas grandes animales – Cicuta*. Recuperado de: http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/areas/arch_bases_agric/cicuta.php.
- Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). (2018). *Almidón y azúcares*. Recuperado de http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/almid%C3%B3n-y-az%C3%BAcares.
- Getty, R. (2005). Sistema digestivo, generalidades. En S. Sisson & J. D. Grossman (Eds.), *Anatomía de los animales domésticos* (5^{ta} Ed.) (pp. 118-128). Barcelona, España: Masson S.A.

- Gutiérrez, D. M., Ortiz, D., Muñoz, G., Bah, M., & Serrano, V. (2010). Contenido de sustancias antinutricionales de malezas usadas como forraje. *Revista Latinoamericana de Química*, 38(1), 58-67. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-59432010000100006&lng=es&tlng=es.
- Lagos Burbano, E. (2013). *Productividad de los cuyes (Cavia porcellus) alimentados con la mezcla Maralfalfa (Pennisetum sp.) - Ramio (Boehmeria nivea) bajo fertilización mineral y orgánica, en clima medio* (Tesis de maestría). Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
- Martínez, R. (2006). Proceso de nutrición y alimentación de los cuyes en sus diferentes etapas productivas. En *Memorias del Primer Curso Internacional de Cuyicultura*. Asociación de Productores Agropecuarios del Norte (Asopran), Ibarra, Ecuador.
- Martínez, R. (2006). Requerimientos nutricionales del cuy. En *Memorias del Primer Curso Internacional de Cuyicultura*. Asociación de Productores Agropecuarios del Norte (Asopran), Ibarra, Ecuador.
- Muñoz, L., Caycedo Vallejo, A., Bastidas, J., Cortés, M., & Pérez, P. (2004). *El cuy: historia. Cultura y futuro regional*. Pasto, Colombia: Colombia gráfica.
- Narváez Sarango, J. E. (2018). *Ritmo de cecotrofia en cuyes (Cavia porcellus)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- National Research Council (NRC). (1978). Nutrient requirements of the guinea pig. En *Nutrient requirements of laboratory animals. Third Revised Edition* (pp. 59-59). Washington D. C., Estados Unidos: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (1995). *Nutrient requirements of the guinea pig*. En *Nutrient requirements of laboratory animals. Fourth Revised Edition* (pp. 103-124). Washington D. C., Estados Unidos: National Academy Press.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus). Capítulo 4: nutrición y alimentación*. Recuperado de http://www.fao.org/3/W6562S/w6562s04.htm#P2600_110446.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2000). *Mejorando la nutrición de la familia a través de huertos y granjas familiares*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/V5290S/V5290S00.htm>
- Paredes Arias, D. G. (2015). *Evaluación de tres niveles de bagazo de soya como suplemento alimenticio en la ración de cuyes mejorados de la línea inka (Cavia apereá porcellus), en la ciudad de La Paz* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

- Ramón Jaramillo, A. M., & Maza Tandazo, T. M. (2017). *Determinación de características morfofisiológicas del tracto digestivo del cuy (Cavia porcellus)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.
- Ramos-Obando, L., Chamorro-Arteaga, E. M., & Benavides-Montenegro, J. P. (2013). Evaluation of turnip (*Brassica campestris*) flour in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Revista Investigación Pecuaria*, 2(2), 33-40.
- Revollo, K. (2018). Alimentación y nutrición del cuy (*Cavia aperea porcellus*). En *Documento guía para productores*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/GonzaloMurria/alimentacion-y-crianza-del-cuy-33113949>.
- Rico, E. (1999, octubre). *Nutrición y alimentación en cuyes*. Ponencia presentada en V Curso y Congreso Latinoamericano de Cuyicultura y Mesa Redonda sobre Cuyicultura Periurbana. Puerto Ayacucho, Venezuela.
- Rico, E., & Rivas, C. (2018). *Manejo integrado de cuyes*. Cochabamba, Bolivia: Mejocuy.
- Romero, Y. A., & Ruiz, Y. M. (2004). *Caracterización anatómica del tracto gastrointestinal del cuy (Cavia porcellus)* (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
- Sánchez Ojeda, J. (s. f.). *Filtración*. Recuperado de <https://slideplayer.es/slide/5650213/>.
- Sandoval Alarcón, H. F. (2013). *Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Scudamore, C. L. (2014). *A practical guide to the Histology of the mouse*. Hoboken, Estados Unidos.: Wiley Blackwell.
- Tarazona J. (1985). *Intoxicación de los animales domésticos por nitratos y nitritos*. Recuperado de https://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_REA%5CREA_1985_05_116_120.pdf.
- Vicuña, L. (2015). *Caracterización histológica del tracto digestivo del cuy (Cavia porcellus)* (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.





Glosario

Absorción: es el proceso gracias al cual los nutrientes pasan en partículas más pequeñas a la sangre, para que sea distribuida en todo el organismo.

Alimentación: es el proceso que todo ser vivo realiza. Consiste en el consumo de diferentes tipos de alimentos que aportan los nutrientes necesarios para lograr buen desarrollo y salud del organismo.

Cuy: su nombre científico es *Cavia porcellus*. Es un animal roedor, mamífero, herbívoro y monogástrico.

Digestibilidad: es la facilidad que tiene un alimento para ser convertido en el sistema digestivo en sustancias más pequeñas y pasar a través del intestino delgado hasta llegar a las células de todo el organismo.

Digestión: es el proceso con el cual los alimentos pasan de nutrientes complejos a nutrientes más simples para que puedan ser absorbidos por el organismo.

Fecundación: es la unión de un espermatozoide y un óvulo, para formar un nuevo individuo.

Fermentación: proceso por el cual algunos componentes de la dieta como proteínas, azúcares, grasas y, en especial, las fibras son convertidos en sustancias más pequeñas para poder ser utilizadas por el organismo del animal. Este proceso lo llevan a cabo microorganismos presentes, por ejemplo, en el rumen de los rumiantes o en el ciego de cuyes y conejos.

Fertilidad: es la capacidad de los seres vivos para reproducirse y tener crías sanas y viables al medio donde habitan.

Glándula: es un órgano que se encarga de producir sustancias para el funcionamiento del organismo, dichas sustancias son vertidas en la sangre u otras cavidades corporales.

Gramíneas: son una familia de plantas herbáceas, raramente leñosas, que pueden ser silvestres o cultivadas y que poseen características determinadas. Ejemplos de ellas son el maíz, el trigo, la avena, la cebada, los pastos y algunos forrajes.

Ingestión: es el proceso que se da cuando el animal lleva los alimentos a la boca.

Nutrición: son todos los procesos que ocurren en el organismo de los seres vivos para convertir los alimentos ingeridos en nutrientes; estos últimos son los que proporcionan energía, aminoácidos, vitaminas y minerales.

Requerimiento nutricional: es la necesidad de ciertos nutrientes, de acuerdo con la etapa del animal, para garantizar una adecuada salud, desarrollo, reproducción y producción.

Sistema digestivo: está conformado por diversos órganos que tienen la función de realizar la ingestión, digestión y absorción de los nutrientes que tienen los alimentos.

Toxicidad: es la capacidad que tienen algunas sustancias para causar efectos dañinos en los animales al consumirlas o entrar en contacto con ellas.













El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor, herbívoro, originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Su excepcional capacidad de adaptación a distintas condiciones climáticas hace que los recursos alimenticios utilizados en su crianza sean amplios. El cuy ha sido fuente de proteína animal para muchas comunidades a través del tiempo, por ello ocupa uno de los primeros lugares dentro de los alimentos de origen pecuario que proporcionan seguridad alimentaria y fuente de ingresos a gran parte de la población rural latinoamericana. Como toda especie pecuaria, el cuy requiere de un manejo zootécnico adecuado en el que la alimentación es un pilar fundamental: la nutrición apropiada significa mejores parámetros productivos y reproductivos.

Los sistemas de alimentación para el cuy dependen de las tradiciones en el uso de especies forrajeras, del origen étnico de los productores, del acceso a los lugares donde ancestralmente se cosechan los forrajes y de la transmisión del conocimiento sobre la alimentación —que es principalmente matriarcal—. Si bien aún hay muchos temas por investigar, esta cartilla busca transmitir la información esencial sobre la alimentación de los cuyes: el funcionamiento de su sistema digestivo, los principales requerimientos nutricionales según cada etapa fisiológica, la formulación de dietas caseras (con énfasis en dietas mixtas), los cuidados en el uso de plantas tóxicas y el uso de sistemas de información nutricional para recursos alimenticios en Colombia.



BAC

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

CORREO: bac@agrosavia.co

TELÉFONO: (57 1) 422 73 00 EXT. 1257 o 1274

SKYPE: [biblioteca.agropecuaria](https://www.skype.com/name/biblioteca.agropecuaria)

www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-331-2



9 789587 403312

Distribución gratuita
Prohibida su venta



El campo
es de todos

Minagricultura