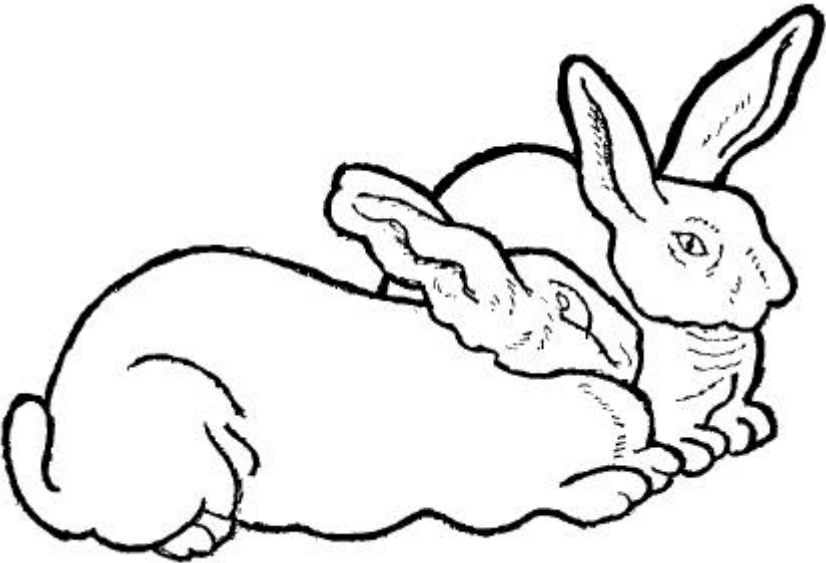


NUTRICION

Héctor I. Rodríguez Pastrana
Especialista en Ganado para Carne

DE LOS Conejos

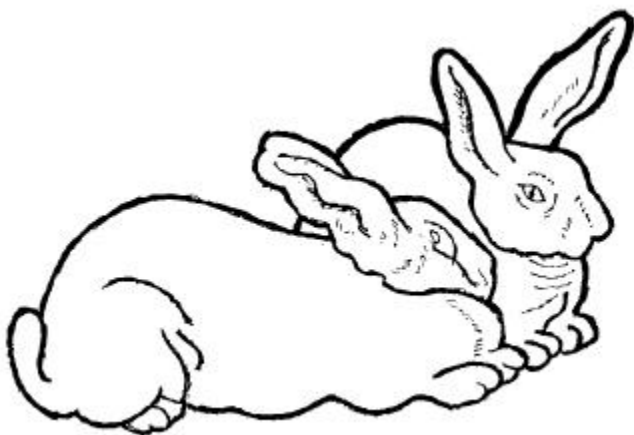


Literatura de consulta

1. American Rabbit Breeders Association, Inc., Official Guide to a Progressive Program for **Raising Better Rabbits & Cavies**.
2. Cheeke, Peter R., et. al **Rabbit Production**. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois. 1987.
3. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. Tratado de Cunicultura Vol. 1. Plana del Paraíso, 14. Arenys de Mar. Barcelona, España. 1980.
4. Sandford, J.C. **The Domestic Rabbit**. 4th Edition. 8 Crafton Collins Street, London. 1986.

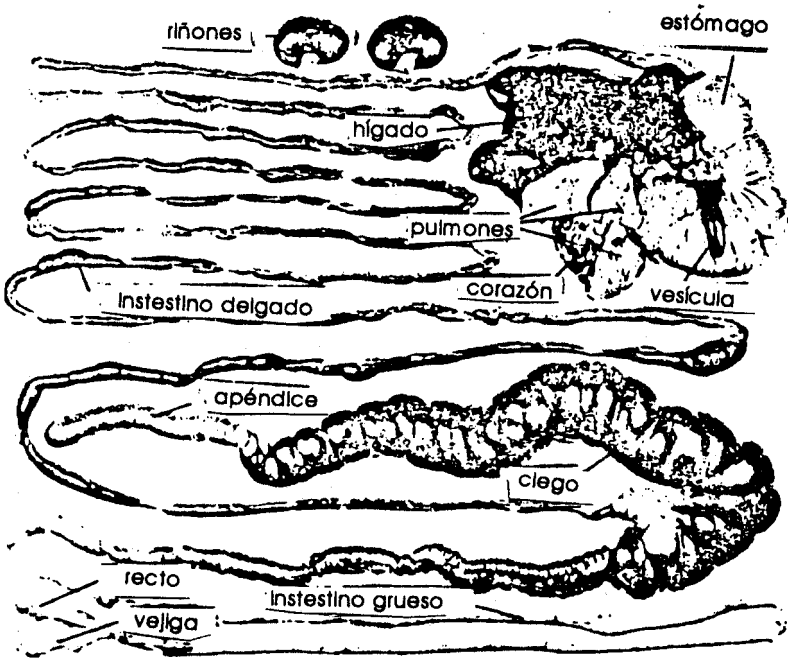
Junio 1999

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.



LOS CONEJOS son herbívoros, no rumiantes. Poseen un solo estómago simple como los cerdos y los seres humanos y una porción grande del intestino, que al igual que en los caballos se le llama intestino ciego. El intestino ciego es un área de crecimiento de bacterias, cuya función guarda cierta similitud con el rumen de los rumiantes, aunque existen notables diferencias entre ambos órganos. Esta característica del intestino ciego ejerce influencia directa en el proceso digestivo, los requisitos nutritivos y los tipos de alimentos que los conejos pueden utilizar (vea diagrama).

Debido a que los conejos se crían bajo confinamiento, dependen totalmente del alimento que se les provee. Generalmente su dieta consiste de alimento concentrado peletizado. Este alimento debe contener todos los nutrimentos que estos necesitan, en cantidades adecuadas y estar propiamente balanceadas. Además, debe ser agradable o apetitoso y aceptado por los conejos.



SISTEMAS DIGESTIVO Y RESPIRATORIO DEL CONEJO

Los nutrimentos que los conejos requieren para su alimentación se agrupan en las siguientes categorías.

Proteínas

Hidratos de carbono y

Grasas

Minerales

Vitaminas

Proteínas

Las proteínas, componentes fundamentales de los tejidos, son el componente mayor del tejido muscular, membranas celulares, de ciertas hormonas y de todas las enzimas. Las proteínas se componen de unidades básicas llamadas **aminoácidos**. Aunque se conocen más de 300 aminoácidos, sólo el 20 por ciento se considera importante para los animales.

Cada animal posee proteínas de estructuras características. Estas estructuras son determinadas por los tipos de cantidad y orden de los aminoácidos que componen dicha proteína. A diferencia de los rumiantes, que tienen la capacidad de producir sus propios aminoácidos debido a las bacterias que tienen en el rumen, los animales no rumiantes, como el conejo, necesitan que se suplan en la dieta. Estos aminoácidos, llamados esenciales son los siguientes: **arginina, histidina, isoleucina, leucina, triptófano, lisina, metionina, fenilalanina, treonina y valina.**

De estos aminoácidos, **lisina** y **metionina** son los que tienden a ser deficientes en la dieta de los conejos. Esto es debido a que el alimento concentrado se basa principalmente en granos, los cuales tienen un contenido bajo de dichos aminoácidos.

Las proteínas son digeridas primordialmente en el intestino delgado por enzimas (**tripsina** y **quimotripsina**) secretadas en el páncreas. Durante el proceso digestivo las proteínas son degradadas en los aminoácidos que las componen y éstos, a su vez, son absorbidos por la sangre. La proteína no digerida pasa del intestino delgado al ciego donde es sometida a la acción de las enzimas producidas por las bacterias.

Las bacterias construyen sus propias proteínas y éstas están disponibles para el conejo cuando come unas heces especiales (**cecotrofia**). Sin embargo, la investigación que se ha llevado a cabo sobre los conejos ha demostrado que este tipo de proteínas es de poca utilidad para los requisitos proteínicos del animal. Por lo tanto, el conejo depende del suministro de proteínas de buena calidad para satisfacer sus requisitos de los aminoácidos esenciales.

A diferencia de otros animales no rumiantes, los conejos digieren muy eficientemente la proteína proveniente de forrajes. Comparado con el cerdo, el cual puede digerir sólo el 50 por ciento o menos de la proteína presente en la alfalfa, los conejos pueden digerir entre el 75 y 80 por ciento de ésta.

Los conejos son ineficientes en la digestibilidad de la fibra de la alfalfa, comparado con otros animales, incluyendo el cerdo. Sin embargo, debido a la **cecotrofia**¹, alimento pasa más de una vez por el conducto digestivo, por lo que ocurre una mayor digestión y extracción de proteína de los forrajes que en otros no rumiantes.

A medida que la competencia entre el hombre y otros animales por los granos aumente, se dependerá más de los forrajes para la alimentación del ganado. La habilidad de los conejos de utilizar eficientemente la proteína de los forrajes es de gran importancia. La leucaena (**Leucaena leucacefala**) es una leguminosa tropical con un alto contenido proteínico y un excelente potencial para usarse como forraje de conejos.

¹ Cecotrofia - Acto digestivo que consiste en la ingestión por el conejo de una modalidad de heces denominadas cecotrofos.

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono son sustancias orgánicas compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno. Estos son sintetizados por las plantas a partir del bióxido de carbono y agua, utilizando la energía solar. Este proceso se llama fotosíntesis.

Los hidratos de carbono más importantes en la alimentación de conejos son el almidón y la celulosa. Ambos se componen de glucosa (una clase de azúcar), el hidrato de carbono más simple. El almidón se encuentra en los granos y tubérculos (papa, yuca, etc.) y es la principal fuente de energía de los animales no rumiantes. La celulosa es el componente estructural de las plantas, especialmente de la fibra. Ningún animal es capaz de producir la enzima necesaria para digerir la celulosa por lo que tiene que depender de la acción de las bacterias en el conducto digestivo. Los rumiantes son los animales más eficientes en la digestión de la celulosa, ya que poseen una población de bacterias en el rumen capaz de actuar sobre la celulosa, pero en menor cuantía.

La función principal de los hidratos de carbono es la producción de energía. Estos son digeridos en el intestino delgado por la acción de una enzima específica (**amilasa**), secretado por el páncreas. Debido a que el paso de los alimentos por el intestino delgado es rápido, una gran cantidad de hidratos de carbono puede llegar al ciego y ser fermentados por las bacterias. *Esa gran cantidad de hidratos de carbono puede ocasionar un crecimiento desproporcionado de bacterias, cuya producción de toxinas puede causar una enterotoxemia² y posiblemente la muerte del animal afectado.*

² Enterotoxemia - Enfermedad tóxico-infecciosa producida por microorganismos que viven en el interior del intestino del animal y pertenecen a los géneros Clostridium y Escherichia.

Aunque la celulosa como tal no es una fuente apropiada de energía para los conejos, su indigestibilidad relativa contribuye a suplir la fibra que ayuda al buen funcionamiento del sistema digestivo. A la

vez, contrarresta el efecto perjudicial que puede ocasionar una dieta alta en hidratos de carbono digeribles, como lo es el almidón.

La digestibilidad de la fibra en los conejos (ej. de heno de alfalfa) es de sólo 14 por ciento. Esto es, comparada con la de los rumiantes que es de 45 por ciento. Si esto es así, ¿por qué los conejos hacen un uso eficiente de los alimentos fibrosos? La razón es que estos digieren eficientemente la parte no fibrosa, como las proteínas y los hidratos de carbono solubles y escretan la parte fibrosa. Este hecho ha sido comprobado por los estudios científicos llevados a cabo en Europa.

Grasas

Al igual que los hidratos de carbono, la función principal de las grasas es suplir energía. Sin embargo, éstas contribuyen con hasta dos y una cuarta veces más energía que los hidratos de carbono. Los niveles de grasa en la dieta de los conejos pueden fluctuar entre 2 a 5 por ciento. Esta hace más apetitosos los alimentos, reduce la finesa y actúa como lubricante durante el proceso de peletización del concentrado. Además, las grasas facilitan la absorción de las vitaminas solubles A,D,E,K y promueven el brillo y lustre del pelo.

Dependiendo de su contenido de hidrógeno, a las grasas se les clasifica como saturadas o insaturadas. Las insaturadas (con menor contenido de hidrógeno) pueden ser convertidas en saturadas en el conducto digestivo de los animales rumiantes. Este proceso no ocurre en los conejos, por lo que en éstos la grasa es en gran medida insaturada. Además, la dieta de los conejos, por lo regular, se basa en alfalfa. Esta contiene sustancias (saponinas) que reducen el colesterol.

Al igual que las proteínas y los hidratos de carbono, la digestión de las grasas se lleva a cabo en el intestino delgado por la enzima lipasa secretada por el páncreas. La bilis es necesaria para **emulsificar**³ las grasas en el medio acuoso del conducto digestivo. Niveles de hasta 25 por ciento de la dieta en grasa se le ha suplido a

los conejos sin efectos perjudiciales. Sin embargo, en la preparación de concentrados se deben utilizar niveles de entre 3 a 5 por ciento, ya que niveles mayores pueden reducir la calidad del alimento peletizado.

Minerales

Los minerales tienen diversas funciones en el organismo. Algunos son parte de la estructura del cuerpo; otros pueden regular los procesos biológicos de los fluidos, como la sangre. Algunos son necesarios en casi todos los procesos mencionados anteriormente.

El término “elemento mineral esencial” se refiere a aquellos minerales cuya **función metabólica**⁴ en el organismo se ha demostrado científicamente. A los minerales que el organismo necesita en mayor cantidad se les llama **macroelementos** y aquellos que se requieren en menor cuantía, **microelementos**.

Los macroelementos son: **calcio, fósforo, magnesio, azufre, sodio, cloro y potasio**. Los llamados microelementos son los siguientes: **hierro, manganeso, zinc, cobre, yodo, cobalto molibdeno y cromo**.

³ Emulsifica - Diluir o solubilizar las grasas.

⁴ Función metabólica - Que actúa en la formación de sustancias en el organismo.

El **calcio** y el **fósforo** son importantes en la estructura de los huesos y los dientes. Los conejos absorben eficientemente el calcio y excretan el exceso en la orina, por lo que es usual encontrar manchas blancas en las jaulas y pisos de las conejeras. Las

leguminosas, como la alfalfa, son ricas en calcio, mientras que los granos son bajos en éste, pero altos en su contenido de potasio.

La **vitamina D** juega un papel esencial en la absorción del calcio por el organismo. Una deficiencia de **calcio, fósforo o vitamina D** causa raquitismo o deformidades óseas. Casos de toxicidad de estos minerales en los conejos son virtualmente desconocidos.

El **magnesio** es un componente de los huesos. Es importante en la actividad de las enzimas y en la transmisión de los impulsos nerviosos. Una deficiencia de magnesio causa convulsiones, hiperirritabilidad y muerte. Su deficiencia en conejos es poco común ya que la alfalfa es una excelente fuente de ese mineral. Un exceso de éste en la dieta puede causar diarreas severas.

El **sodio, el cloro y el potasio** son importantes para el buen funcionamiento de la sangre y de otros fluidos. Los granos y las leguminosas (alfalfa) son buenas fuentes de estos elementos. Cuando ocurren diarreas, estos elementos se pierden por medio del intestino causando deshidratación y hasta posiblemente la muerte. Estos elementos son llamados **electrolitos⁵ por su función bioquímica⁶** y su administración en el agua en casos de diarreas puede ser de gran beneficio. La adición de 0.5 por ciento de sal en la dieta de los conejos es suficiente para satisfacer sus requisitos de sodio y cloro.

⁵ Electrolitos - Cuerpo que se somete a la descomposición por electricidad.

⁶ Función bioquímica - Que actúa en los procesos químicos y biológicos del organismo.

El **hierro** es un componente esencial de la hemoglobina de la sangre. Su deficiencia puede causar anemia. El **cobre** es importante en el **metabolismo⁷** del hierro y su deficiencia ocasiona una baja utilización de este último elemento y causa anemia. La deficiencia

de cobre ocasiona que en los conejos de pelo negro éste adquiera un tono grisáceo. El cobre ayuda a promover el crecimiento y la eficiencia alimentaria y reduce la enteritis (diarreas). Además es importante en la actividad de algunas enzimas.

El **manganeso** es importante en la formación del esqueleto. El **azufre** es un componente importante de los aminoácidos y las vitaminas, y el **cobalto** forman parte de la estructura de la vitamina B₁₂. El **yodo** es un constituyente esencial de la hormona tiroxina, secretada por la glándula tiroide. Su deficiencia ocasiona que ésta se agrande, lo que causa una condición llamada bocio o papera (“goiter”). Las raciones para conejos deben siempre ser suplementadas con sal yodada.

Una deficiencia de **zinc** ocasiona una baja fertilidad, pérdida de pelo y dermatitis. Hasta ahora no se ha demostrado que el **selenio** sea necesario en la nutrición de los conejos.

Vitaminas

El término vitamina se deriva del hecho de que una de las primeras de estas sustancias estudiadas a principios de este siglo pertenecía al grupo químico llamado amino. El compuesto se llamó “**Amina Vital**”, y aunque sólo pocas sustancias de este tipo contienen nitrógeno amínico, se les sigue llamando vitaminas.

⁷ Metabolismo - Conjunto de procesos degradativos (catabólicos) y biosintéticos (anabólicos) de los organismos vivientes.

Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el crecimiento normal y mantenimiento de los animales, las plantas y los demás seres vivientes. En el caso de los conejos, los requisitos vitamínicos en general son bajos. Como veremos más adelante, algunas vitaminas pueden ser fabricadas por el propio organismo del animal mientras que otras deben ser suplidas en la dieta. Su contenido en las dietas se expresa por peso

en pequeñas cantidades. Para facilitar la expresión de los requisitos vitamínicos, el término “**Unidad Internacional**” o “**I.U.**” ha sido adoptado, particularmente para las vitaminas A, D y E.

Vitaminas solubles en grasa

Las vitaminas solubles en grasa son A, D, E y K. A diferencia de las otras, la **vitamina K** puede ser sintetizada por las bacterias intestinales.

La **vitamina A** es necesaria para el crecimiento y mantenimiento de los tejidos del cuerpo, en especial los de la piel, los conductos digestivos y reproductivos y para el buen funcionamiento de la piel. Su deficiencia en los conejos causa retardación en el desarrollo, incoordinación nerviosa, parálisis, ceguera e hidrocefalia (cabeza grande) en los conejos recién nacidos. Sin embargo, esta condición puede ser también de origen genético aún existiendo niveles normales de la vitamina A. La fuente de origen vegetal más rica en vitamina A es la alfalfa. El requisito de vitamina A en las conejas lactantes es de alrededor de 5,000 IU por libra de alimento.

La función principal de la **vitamina D** es regular la absorción del calcio. Esta puede ser sintetizada por la piel de los animales al exponerse ésta a la radiación solar. La radiación solar también convierte un compuesto llamado pro-vitamina D en las plantas a vitamina D. Por esta razón, los heno secados al sol son una buena

fente de vitamina D. A los animales que se mantienen en confinamiento, como los conejos, esta vitamina se les debe suplir en la dieta.

La **vitamina E** está íntimamente relacionada con el metabolismo y función del mineral selenio. Ambos compuestos están relacionados con el proceso de **detoxificación de peróxidos**⁸ que se producen en los tejidos durante el proceso metabólico normal. Sin embargo, en el caso de los conejos éstos dependen únicamente de la **vitamina E**

para realizar dicho proceso. La deficiencia de **vitamina E** produce la destrucción del tejido muscular, infertilidad y otros daños debido a la acción de los peróxidos (ej. peróxido de hidrógeno). La alfalfa es buena fuente de **vitamina E**.

La vitamina K tiene una función específica en el organismo; es esencial en la coagulación de la sangre. Sin embargo, debido a que es sintetizada por las bacterias intestinales, su deficiencia en animales es casi inexistente. Por otro lado, ciertas sustancias contenidas en las plantas, como el clavo dulce, puede bloquear el funcionamiento de esta vitamina. La warfarina, veneno para ratones, también interfiere con la **vitamina K**, lo que ocasiona hemorragias internas. Ciertas drogas a base de sulfa, como la sulfaquinoscalina, antagoniza con la vitamina K, lo que causa un aumento en los requisitos de ésta.

Vitaminas solubles en agua

Las vitaminas solubles en agua son: **tiamina (B₁)**, **riboflavina (B₂)**, **niacina**, **biotina**, **piridoxina (B₆)**, **ácido pantoténico**, **colina**, **ácido fólico**, **vitamina B₁₂** y **vitamina C**. Ninguna de estas vitaminas, aunque vitales para el funcionamiento normal del organismo, son necesarias en la dieta del conejo. Es así porque

⁸ Detoxificación de peróxidos - Que los convierte en una forma química no venenosa al organismo.

son sintetizadas por las bacterias presentes en el intestino ciego. Estas las obtienen los conejos durante la cecotrofia.

Requisitos alimentarios

La cantidad de alimento requerida para producir conejos mercadeables depende considerablemente de la composición de la dieta. A mayor cantidad de ingredientes digeribles totales (TDN), menor es la cantidad de alimento requerido por unidad de peso

ganado. El costo de producción es de primordial importancia, y no necesariamente el costo por cada tonelada de alimento.

Como regla general, una coneja de raza neozelandés y su camada consumen alrededor de 100 libras o más de alimento desde el apareamiento hasta el destete. Los conejos jóvenes consumen entre cuatro y seis onzas de alimento diarias, dependiendo de su tamaño, o cuatro libras por libra de peso ganado. Además, en promedio, una coneja y su camada consumen alrededor de cuatro y media libras de alimento por cada libra de peso que gane la camada desde la concepción al sacrificio de los **gazapos**⁹.

En cuanto a requisitos de agua, éstos varían con la edad de los conejos, tipo de ración, época del año y etapa de producción. En climas cálidos, una coneja y sus crías pueden consumir hasta un galón de agua en 24 horas. Es importante que los conejos siempre tengan acceso a agua fresca y limpia.

⁹ Gazapos - Conejillos recién nacidos.

Sistemas de alimentación

Hay dos formas básicas de suministrarle alimento a los conejos: o **consumo libre** o **consumo limitado**. Ambos tienen ventajas y desventajas. Con el método libre se abaratan los costos de mano de obra y se permite a los conejos ajustar el consumo a sus necesidades. Esto permite el máximo desarrollo de los conejos y evita la aglomeración espontánea alrededor del comedero, ya que

cada conejo tiene tiempo suficiente para alimentarse. Este es el método más usado por los criadores comerciales.

Por otro lado, la ventaja del consumo limitado es que permite al criador una observación más cuidadosa de cada jaula en lo que a enfermedades se refiere. Aunque se deduce que con este sistema se reducen los problemas de enterotoxemia, un alimento que contenga una proporción adecuada de fibra (por ej. 15 por ciento) no debería ocasionar este tipo de problemas digestivos.

Alimentación de los gazapos

El sistema que permite a los gazapos tener acceso a un alimento especial para acelerar su desarrollo, (“creep feeding”) no ha tenido mucha aceptación entre los criadores comerciales. El costo adicional del alimento y mano de obra no justifica económicamente su uso.

Por otro lado, ocasionalmente alguna coneja puede morir antes de que su camada esté lo suficientemente desarrollada para consumir alimentos sólidos. En este caso, los conejitos se pueden distribuir equitativamente entre otras conejas que tengan más o menos el mismo tiempo de parida que la madre de los conejos huérfanos. Este procedimiento se puede aplicar también en el caso de que una camada sea excesivamente numerosa para ser amamantada por una sola coneja, la madre.

Si no hay ninguna otra coneja disponible y existen razones de peso para salvar la camada, entonces se debe alimentar los conejitos con leche de vaca, de cabra o leche evaporada diluida con agua en cantidades iguales. Para esto se necesita un gotero o un biberón de muñecas y tibar la leche a la temperatura del cuerpo (38 grados Centígrados o 100 grados Fahrenheit). Se le puede añadir a la leche evaporada diluida una yema de huevo y una cucharada de jarabe o “sirop” de maíz por cada taza de la mezcla. Se debe continuar alimentando los gazapos hasta que éstos abran los ojos (aproximadamente a los 10 días) y puedan comenzar a consumir

alimento sólido entre los 12 y los 14 días. Como dato adicional, es muy importante verificar el estado de salud de la coneja y de los gazapos que se le dan en adopción para prevenir la transmisión de enfermedades entre los animales.

Las enfermedades generalmente ocasionan muy pocas veces la muerte de una camada de gazapos recién nacidos. El problema puede surgir del estado nutricional de la coneja al momento del parto. Si ésta ha recibido una cantidad de alimento inadecuada o de pobre calidad, no estará capacitada para iniciar la lactación y la consecuencia puede ser la muerte de los gazapos.

En las **tablas 1 y 2** se presentan guías para la alimentación de conejas reproductoras y conejos de engorde, según la etapa de producción y edad.

En la **tabla 3** se presenta una relación entre la edad del conejo para carne y el aumento de peso diario. Se recomienda realizar el sacrificio entre la octava y décima semana de edad, cuando la eficiencia alimentaria es mayor y el peso para mercado es conveniente.

Tabla 1**Consumo medio diario de alimento concentrado
y agua por conejas reproductoras de razas
medianas según la etapa de producción**

PERIODO	CONCENTRADO (ONZAS)	AGUA (ONZAS FLUIDAS)
0 días (monta)	6.2	9
10 días	8.3	12
20 días	8.0	10.5
25 días	6.2	11.6
0 días (parto)	4.0	13.5
10 días (post parto)	13.4	17
20 días	15.0	23
25 días	15.0	23
30 días (destete)	15.0	23
35 días	8.5	12
40 días	6.2	9

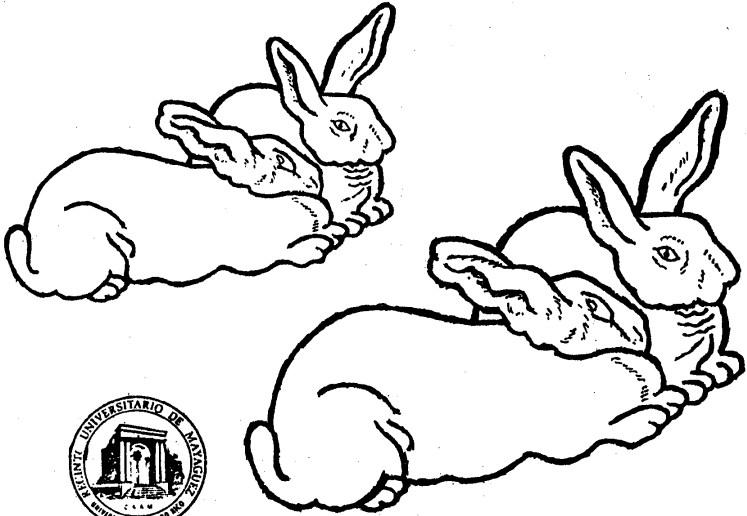
Tabla 2**Consumo medio diario de alimento concentrado
y agua por conejos de engorde de razas
medianas según la edad**

PERIODO (SEMANAS)	CONSUMO CONCENTRADO (ONZAS)	CONSUMO DE AGUA (ONZAS FLUIDAS)
2	0	0
3	0.30	0
4	1.00	1.50
5	1.75	3.96
6	2.70	5.12
8	3.81	5.83
10	4.40	7.00
12	4.80	8.13
14	5.00	9.00
16	5.15	9.70
18	5.30	10.00

Tabla 3**Crecimiento diario del conejo**
(Raza Mediana)

Edad (Semanas)	* Aumento de peso diario (GRM)
1	11
2	17
3	23
(Se destete a las 4 semanas)	30
5	32
6	34
7	36
8	39
9	40
(Sacrificio +4.25 lbs)	(máximo ganancia diaria)
10	37
11	35
12	31
13	27
14	23
	(engorde antieconómico)

* Existen innumerables factores que pueden afectar el crecimiento y de ahí las grandes diferencias existentes entre los resultados de distintos lotes. La genética, la heterosis, el medio ambiente, temperatura, la alimentación y las enfermedades se pueden autocombinar en miles de posibilidades para dar resultados distintos, aún entre lotes de la misma granja.



**SERVICIO DE
EXTENSION AGRICOLA**

COLEGIO DE CIENCIAS AGRICOLAS