

Requerimientos nutritivos del conejo

Agustín Brenes Payá, Juan Brenes Payá y Miguel Pontes Pontes

Se ha realizado un considerable progreso sobre la nutrición del conejo en los últimos diez años. En el panorama actual de competencia por los alimentos disponibles entre el hombre y los animales domésticos, el conejo emerge como una especie animal de interés a la que se puede alimentar con productos fibrosos no utilizables por el hombre. No obstante, en la escala de valoración por la utilización de estos alimentos, el conejo

aparece como un animal poco eficiente, pues hace un pobre uso de la fibra como fuente de energía, siendo inferior en este aspecto a los rumiantes, al caballo, e incluso al cerdo (tablas 1 y 2). Son, sin embargo, sus necesidades características de fibra bruta, como se analizará más adelante, las que sitúan al conejo en un lugar especial en la nutrición de los animales domésticos.

Las características de manejo, alojamien-

Tabla 1. Digestibilidad comparativa de gránulos de planta entera de maíz del caballo y del conejo.

	Coeficiente de digestibilidad, %	
	Conejo	Caballo
Materia seca	47,4	70,0
Proteína bruta	80,2	53,0
Fibra ácido detergente	25,0	47,5
Constituyentes pared celular	36,7	68,9
Extracto etéreo	93,9	99,2
Cenizas	36,4	31,0
Energía	49,3	79,9

Schurg, W.A. et. al., 1977

Tabla 2. Digestibilidad comparativa de la fibra bruta de la alfalfa del caballo, pony, cobaya y conejo.

	Digestibilidad fibra alfalfa, %
Caballo	34,7
Pony	38,1
Cobaya	38,2
Conejo	16,2

Slade, L.M. y H.F. Hintz, 1969

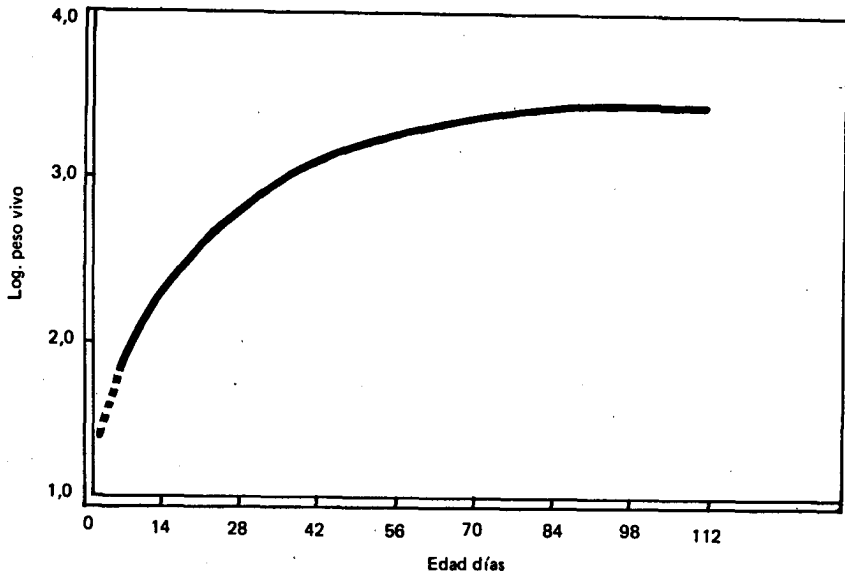


Figura 1. Tasa de crecimiento logarítmico postnatal del conejo New Zealand White. Rao et al., 1977.

to y alto índice productivo del conejo hacen sugerir un prometedor desarrollo de la industria cunícola en gran escala en Europa y en el continente americano. Debido a ello será necesario llevar a cabo un esfuerzo mayor que el realizado para aumentar los escasos conocimientos que poseemos sobre la nutrición de esta especie animal.

Características anatómo-fisiológicas del conejo

Del mismo modo que la alimentación de los rumiantes, e incluso la del caballo, está condicionada a sus características anatómo-fisiológicas, ciertos aspectos de la alimentación del conejo están también supeditados a sus peculiaridades anatómo-fisiológicas.

El crecimiento post-natal en los conejos es comparable el de los broilers. En muchas especies, el ritmo de incremento ponderal es exponencial hasta el destete y a partir de este momento, se transforma en una función lineal. En el conejo, en especial en es-
tirpes selectas, ésto no sucede hasta las 9-10

semanas de edad (fig. 1). Así pues, el conejo puede considerarse un animal de carne competitiva en términos de ritmo de crecimiento (Rao et al., 1977).

Como más adelante veremos, los requerimientos en aminoácidos del conejo son próximos a los del broiler, pero su necesidad en proteína es sustancialmente menor. Aunque la eficiencia de utilización de la fibra en relación con otras especies no es muy elevada, como señalábamos anteriormente, ésta es muy superior a la conseguida por el broiler, razón por la cual el conejo es hoy una atractiva alternativa frente al pollo de carne (Rao et al., 1977).

Aunque su aparato digestivo consta de todos aquellos órganos análogos a los de los animales monogástricos, sus volúmenes relativos son muy diferentes a los de éstos. Como se puede apreciar en la tabla 3, comparativamente, el estómago y el ciego del conejo poseen un mayor desarrollo, mientras que los volúmenes del intestino delgado y del colon son más reducidos. Este mayor desarrollo del estómago y del ciego pa-

rece indicar el importante papel que estos órganos, sobre todo el ciego, ha de jugar en los procesos digestivos de este animal.

El desarrollo típico de estos órganos a lo largo de la vida del animal señala, asimismo, la evolución de su funcionalidad (Lebas y Laplace, 1974; Lebas, 1975 d). Así, en el animal joven, el desarrollo de la masa del intestino grueso-ciego y colon, es muy sensible a partir de la tercera semana de vida, debido a la implantación de fermentaciones relacionadas con la ingestión de alimentos

diante la cecotrofia. Mediante este fenómeno, el animal ingiere, por aspiración bucal, directamente del ano, los cecotrofos o heces blandas de origen exclusivamente cecal, reciclando este material de nuevo en el tubo digestivo. Así, el ciclo de los alimentos es doble; por una parte se eliminan en las heces duras las sustancias no digeribles; por otra, aquéllas que han sufrido una transformación posterior cecal son eliminadas para una mejor utilización.

Además de su forma y consistencia, los

Tabla 3. Capacidad relativa de los órganos del tracto digestivo de varias especies animales.

	Caballo	Buey	Cerdo	Conejo
	% del total			
Estómago	9	71	29	34
Intestino delgado	30	19	33	11
Ciego	16	3	6	49
Colon	45	8	32	6

A.E.C., 1974

sólidos; en la hembra adulta, este desarrollo ponderal se mantiene, acentuándose más durante la fase de reproducción.

En general, no obstante, los pesos relativos del tracto gastro-intestinal, al igual que el peso relativo de corazón, pulmones, hígado y cabeza, decrecen ligeramente con la edad. Tan sólo se observa un incremento relativo en el peso de los riñones (Rao et al, 1977).

Factores ligados a la reproducción hacen que los órganos digestivos sufran también importantes modificaciones y, así, la masa digestiva se reduce con respecto al peso inicial en un 30 por ciento durante la gestación y aumenta un 30 por ciento durante la lactación. En relación con los diferentes segmentos digestivos, son el intestino delgado y el ciego los que experimentan las mayores variaciones (Lebas, 1975 d).

Las peculiares características de la anatomofisiología del conejo han hecho que este animal haya sido considerado como un "seudo-rumiante". En el ciego, como anteriormente se señalaba, se realiza la fermentación microbiana del tracto digestivo, el aprovechamiento efectivo por el animal de los nutrientes liberados ha de hacerse me-

dos tipos de excrementos del conejo se distinguen por su composición química (tabla 4). Los cecotrofos, masa de 5 a 10 pequeñas esferas englobadas en una delgada capa mucosa segregada por el colon, contienen más agua —alrededor del 60 por ciento—, más proteína y menos celulosa que las heces duras —con un contenido de un 30 por ciento de agua.

Asimismo, el perfil aminoacídico de estos dos tipos de excrementos es diferente, poseyendo los cecotrofos un contenido en aminoácidos más abundante que las heces (tabla 5). Este mayor nivel en proteína y aminoácidos de los cecotrofos es debido a su alto contenido en cuerpos microbianos y al moco de origen cólico que los engloba.

Las preferencias del conejo respecto a la elección de alimentos establecen la prioridad del consumo del trigo y cebada sobre el maíz, siendo elegida la cebada antes que el trigo. El turtú de soja y el turtú de algodón son elegidos con preferencia sobre las harinas de pescado o carne. La adición de azúcar y melazas, o de grasa —en cantidades moderadas, 5 por ciento— mejoran la aceptación de la ración. Niveles de grasa superiores, del orden del 20 por ciento, no re-

Tabla 4. Composición química de dos tipos de excrementos del conejo.

	Heces duras		Cecotrofos	
	A	B	A	B
Materia Seca (M.S.), %	58,9	82,5	29,3	55,3
Proteína Bruta, % de M.S.	10,7	20,3	32,3	39,7
Grasa, % de M.S.	2,7	1,4	2,2	1,3
Celulosa, % de M.S.	51,1	47,4	28,5	26,4
Extractivo No Nitrogenado, % de M.S.	30,2	24,7	29,5	24,9
Cenizas, % de M.S.	5,2	6,2	7,9	7,7

A: Proto, V., 1965

B: Yoshida, T. et al., 1971

Tabla 5. Contenido en aminoácidos de los cecotrofos y de las heces duras del conejo.

Aminoácidos	Heces duras	Cecotrofos
	% de materia seca	
Arginina	0,35	0,91
Lisina	0,60	1,57
Metionina	0,13	0,47
Treonina	0,54	1,79
Histidina	0,25	0,44
Leucina	0,89	1,88
Isoleucina	0,53	1,28
Alanina	0,58	1,80
Valina	0,63	1,69
Fenilalanina	0,54	1,10
Tirosina	0,24	0,93
Acido aspártico	0,97	3,06
Acido glutámico	1,01	3,30
Serina	0,45	1,34
Prolina	0,54	1,28
Glicina	0,62	1,59

Ferrando, R. et al., 1970

sultan palatables (Cheeke, 1974). Estudios realizados (Cheeke, 1977) indican que el maíz, para su elevado valor energético da, relativamente, resultados pobres. En contraste, la avena produce mejor respuesta de la prevista, dado su bajo valor energético. Como fácilmente se deduce, la aceptación selectiva de ambas materias por el conejo es, en buena parte, causa de su diferente efectividad.

La utilización de alfalfa en la ración es frecuente y, precisamente, en cantidades muy elevadas. Es muy posible que la aceptación por el conejo de tan altos niveles de alfalfa sea debida a su reconocida insensibilidad a los sabores amargos, de los que la alfalfa participa fuertemente (Cheeke, 1977).

Requerimientos nutritivos

Como otros animales domésticos, el conejo tiene necesidad de una ración equilibrada que le aporte los nutrientes necesarios para el mantenimiento de su cuerpo, el crecimiento y la reproducción. Estos nutrientes son los carbohidratos, las grasas, la proteína, las vitaminas, los minerales y el agua.

Los conocimientos actuales sobre los requerimientos nutritivos del conejo se basan en estudios sobre el animal en crecimiento, siendo muchos de estos conocimientos fragmentarios. La diversidad de condiciones (raza, edad, período experimental, etc.) en las que se ha basado la experimentación

realizada nos obliga a tomar con cautela las normas propuestas antes de generalizar las mismas.

A) Necesidades en energía. Los requerimientos de todos los nutrientes de la ración dependen del contenido energético de la misma. Como otras especies en explotación intensiva, el conejo ajusta el nivel de consumo según el nivel energético de la ración. Aunque las necesidades energéticas de este animal no han sido aún del todo definidas, se estima que entre 2.500-3.000 kilocalorías de energía digestible por kilogramo de dieta el conejo se adapta a la regla mencionada. Se ha observado que las estaciones del año ejercen influencia sobre el gasto energético de este animal, siendo este mínimo durante la estación de estío, aunque aparentemente esta influencia no está estrechamente ligada a la temperatura.

Las necesidades de mantenimiento se expresan en la siguiente ecuación:

$$\text{Energía Digestible} = W^{0.85}$$

en donde W es igual al peso del animal en kilogramos.

Las necesidades energéticas no han sido aún establecidas con precisión, siendo escasa la información existente al respecto. Los trabajos realizados por Lebas (1975 b, d) parecen indicar que un nivel de 2.500 kilocalorías de energía digestible es el mínimo requerido para favorecer un rápido crecimiento, mientras que los valores energéticos recomendables para la reproducción oscilan entre 2.500-2.700 Kcals. de E.D. por kilogramos de ración.

Según Kern y Leffel (1977) las necesidades diarias durante el engorde, expresadas en Kcals. de Energía Metabolizable, serían del orden de 165 a los 800 gramos de peso vivo, hasta 325 Kcals. a los 2.000 gramos de peso vivo; todo ello considerando unos incrementos de peso vivo diario de 24-30 gramos. Las cifras indicadas coinciden con los valores publicados por Spreadbury (1975).

Finalmente, considerando la Energía Neta, también durante el engorde, habremos de resaltar que "los requerimientos de Energía Neta por gramo de incremento de peso vivo, aumentan con el peso vivo, pero no con las diferentes tasas de crecimiento". Se consideran como aceptables valores del orden de 3 Kcals. de E.N. por gramo de incremento de peso vivo (Blas et al., 1977).

La valoración energética de los alimentos para el conejo se puede llevar a cabo mediante la siguiente serie de ecuaciones, desarrolladas por Jentsch et al. (1963):

$$\text{Energía Digestible (Kcals/Kg.)} = 5,25 X_1 + 9,48 X_2 + 4,12 X_3 + 4,16 X_4$$

$$\text{Energía Metabolizable (Kcals/Kg.)} = 4,30 X_1 + 9,37 X_2 + 4,45 X_3 + 4,18 X_4$$

$$\text{Energía Neta (Kcals/Kg.)} = 2,31 X_1 + 7,94 X_2 + 3,16 X_3 + 2,62 X_4$$

en donde:

X_1 = Proteína bruta digestible en g/Kg.

X_2 = Lípidos brutos digestibles en g/Kg.

X_3 = Fibra bruta digestible en g/Kg.

X_4 = Extractivo no nitrogenado digestible en g/Kg.

Existe una correlación negativa, altamente significativa, entre la fibra bruta de la dieta y la digestibilidad aparente de nutrientes y energía. A partir de los contenidos en fibra bruta y en proteína de la ración, la aplicación de las anteriores ecuaciones, con errores standard del orden del 5-6 por ciento constituyen una estimación precisa y económica del valor energético de los piensos para conejos (Parigi-Bini, 1977).

En la tabla 6 se recogen los coeficientes de digestibilidad de los principios inmediatos de varios alimentos comúnmente utilizados en la formulación de raciones para conejos. La validez de estos datos es aleatoria debido a múltiples variables que han incidido durante su determinación (edad, sexo, raza del animal; composición de los ingredientes; condiciones ambientales; limitado número de pruebas experimentales) y, por ello, se deben utilizar con precaución.

Respecto al manejo de la formulación energética de la ración de los conejos reproductores, es importante citar que el establecimiento de un cierto grado de restricción durante la gestación en la ingesta total diaria en energía, parece ser que es susceptible de dar lugar a determinadas mejoras en los rendimientos zootécnicos de las hembras reproductoras, a similitud de lo que sucede en avicultura (Lebas, 1975 a).

Los requerimientos en energía aparecen resumidos en la tabla 7.

B) Necesidades en proteína —aminoácidos. Hace aproximadamente diez años (N.R.C., 1966) se estimaba que la calidad de la proteína no era de gran importancia

Tabla 6. *Coefficiente de utilización digestiva de los principios inmediatos de los principales ingredientes destinados a la alimentación del conejo.*

Ingredientes	Nivel/Materia Seca					Coeficiente Utilización Digestiva				
	Materia Orgánica	Proteína	Grasa	Celulosa	Extract. No Nitrog.	M.O.	Proteína	Grasa	Celulosa	E.N.N.
Avena	96,6	12,1	5,4	12,2	66,9	69,2	74,6	93,6	15,0	76,2
Trigo	97,9	12,4	1,8	5,3	78,5	93,8	82,8	95,9	59,6	96,8
Maíz	98,4	11,0	4,3	2,6	80,5	86,1	61,4	90,1	71,8	89,7
Cebada	97,1	11,8	2,1	6,5	76,7	81,1	57,5	87,2	19,8	89,0
Arroz	97,9	11,9	1,7	2,4	82,0	88,3	72,7	79,8	39,6	92,3
Trigo sarraceno	98,0	12,2	2,7	12,7	70,4	77,9	72,2	95,2	16,5	89,3
Sorgo	98,2	12,9	3,0	2,0	80,3	88,6	72,1	95,6	100,0	90,6
Salvado de trigo	92,7	17,0	4,4	13,1	58,2	62,8	75,6	72,1	28,4	65,3
Heno de prado	91,8	11,7	2,9	29,2	47,9	43,0	55,0	51,0	22,0	53,0
Alfalfa deshidratada	89,4	17,8	2,6	27,9	41,0	55,0	70,0	50,0	28,0	68,0
Pulpa remolacha	92,8	10,1	1,0	17,1	64,6	82,0	66,0	87,0	42,0	95,0
Harina de cacahuet	93,9	56,7	0,4	6,0	30,8	80,1	82,3	69,1	48,4	82,5
Harina de colza	92,2	33,6	9,6	13,3	35,8	72,0	79,0	85,0	40,0	76,0
Harina de coco	92,5	25,4	2,4	20,9	43,8	71,6	56,4	93,6	77,8	68,9
Harina de lino	94,0	41,3	4,5	8,7	39,5	78,7	86,4	98,8	20,5	81,1
Harina de mostaza	93,0	43,3	0,7	10,7	38,3	76,0	75,4	100,0	32,2	87,4
Harina de palmiste	95,9	21,4	2,1	19,9	52,5	52,4	61,7	93,6	39,9	51,7
Harina de soja	94,1	52,8	1,2	7,0	33,1	69,2	67,2	100,0	29,8	75,4
Harina de girasol	96,0	26,9	0,8	40,9	27,4	40,5	86,5	99,1	14,4	34,4
Harina de girasol	91,3	42,1	1,7	20,1	27,3	68,0	91,0	100,0	16,0	68,0
Harina de pescado	70,1	67,1	2,0	—	1,0	75,0	75,0	100,0	—	48,0

Tabla 7. *Requerimientos nutritivos del conejo en diferentes fases de producción.*

	Conejo cebo	Coneja lactante Gazapos	Coneja gestante	Reproductores
Energía digestible, Kcal/Kg.	2.600	2.700	2.500	2.200
Fibra bruta, %	10,0-14,0	10,0-12,0	14,0-15,0	14,0-18,0
Proteína bruta, %	15,0-16,0	18,0	15,0-16,0	12,0-14,0
Aminoácidos, %:				
Arginina	0,80	—	—	—
Lisina	0,78	—	—	—
Metionina—Cistina	0,67	—	—	—
Triptófano	0,15	—	—	—
Treonina	0,55	—	—	—
Histidina	0,40	—	—	—
Isoleucina	0,65	—	—	—
Leucina	1,00	—	—	—
Fenilalanina—Tirosina	1,20	—	—	—
Valina	0,70	—	—	—

para el conejo, considerándose a este respecto como un rumiante. Sin embargo, las investigaciones realizadas durante los últimos años en Estados Unidos, el Reino Unido y Francia han demostrado claramente que el conejo en crecimiento posee unas necesidades definidas en aminoácidos. Se ha confirmado igualmente que los conceptos de indispensabilidad y no esencialidad de éstos son también aplicables a este animal como lo son a otras especies.

Los aminoácidos son, para el conejo, Metionina, Lisina, Arginina, Leucina, Isoleucina, Triptófano, Treonina, Valina, Fenilalanina e Histidina. En dietas para rápido crecimiento habría que considerar también la Glicina (Cheeke, 1972). Sólomente en el caso de la Lisina y de los aminoácidos azufrados—Metionina más Cistina— las necesidades durante el crecimiento están lo suficientemente bien definidas como para ser de utilidad en la formulación de piensos compuestos (Ckeeke, 1977). Otros requerimientos están menos definidos e incluso varían en indispensabilidad, como la Arginina y la Cistina, que se consideran esenciales durante el crecimiento, pero no son requeridos, por ejemplo, por los machos adultos (Adamson y Fisher, 1977).

Aunque el concepto de requerimiento proteico vemos que carece de precisión,

hay algunos aspectos de este tipo de especificación que pueden ser de interés. Blas et al. (1977) fijan los requerimientos de "Nitrógeno Neto" en 3,2 gramos por cada 100 gramos de incremento de peso vivo. Al estudiar las correlaciones de esta especificación se establece que no existe dependencia entre este valor y los diferentes pesos corporales o distintos ritmos de incremento ponderal. Otras estimaciones de los requerimientos proteicos en "mantenimiento", expresados en gramos de proteína digestible por kilogramo de peso vivo, aparentemente complementarias de las cifras citadas, sorprenden por su diversidad.

En la tabla 7 se recogen los valores mínimos recomendables en proteína y aminoácidos esenciales para un nivel energético dado. Aunque, como se señalaba en el capítulo de requerimientos de energía, existe una relación estrecha entre energía-nutrientes, de momento no es posible establecer ésta y los niveles recomendables no predeterminan la misma.

Una relación que es factible establecer con más facilidad es la existente entre el contenido en Proteína y en Fibra Bruta de la ración. En I.T.A.V.I. (1974), tomando como base las frecuentes alteraciones enterotóxicas del conejo (enteritis mucoide), se fija la siguiente pauta:

Proteína bruta	Celulosa	Comportamiento digestivo
< 16%	< 12%	Riesgo de diarreas
< 16%	12-15%	Normalidad digestiva. Bajo crecimiento.
16-18%	12-15%	Normalidad digestiva. Crecimiento normal
> 18%	12-15%	Riesgo de diarreas.
> 18%	< 12%	Diarrea habitual.

Diversos trabajos (Hove y Herndon, 1957; Cheeke, 1972; Adamson y Fisher, 1973; Colin, 1975 a; Hermus, 1975) publicados sobre el tema del equilibrio de los aminoácidos en la nutrición del conejo tienden a indicar que éste debe ser considerado con atención para evitar posibles trastornos en el mismo. Según estos trabajos, el conejo parece ser muy sensible a un desequilibrio en el aporte de aminoácidos, observándose que la metionina, la treonina, la lisina, la isoleucina y la fenilalanina deprimen el crecimiento a niveles ligeramente por encima de los estimados para su requerimiento. En alguno de los aminoácidos la acción se identifica con alteraciones específicas como sucede con la lisina que ejerce un efecto modificador del apetito. No obstante, existen dudas con respecto al desequilibrio originado por la lisina y por la metionina, habiendo algunos que niegan que exista.

Respecto a la posible utilización de nitrógeno no proteico por conejos, empleando raciones bajas en proteína y diversas fuentes nitrogenadas (urea, citrato amónico, biuret), hemos de concluir que si bien en determinados casos pueden observarse leves respuestas, en general su utilización es muy pobre y sin aplicaciones prácticas (Cheeke, 1972).

C) Necesidades en Fibra Bruta. Ya hemos indicado en más de un lugar que el conejo no utiliza tan eficientemente la fibra bruta como otras especies (tablas 1 y 2). no obstante, existen importantes diferencias en su eficiencia que pueden atribuirse al contenido en lignina más que al contenido en fibra de la dieta (Randall, 1976).

Sin embargo, existe evidencia de la necesidad de la fibra para la obtención de un crecimiento óptimo en el conejo. El papel de la fibra parece ser el de estimular y facilitar el tránsito digestivo de los alimentos, principalmente por su fracción indigestible, papel en el que no puede ser reemplazado

satisfactoriamente por sustancias inertes, como la vermiculita o la arena (Colin et al., 1976).

La relación existente entre proteína y fibra bruta ya fue señalada en el apartado anterior, siendo de destacar la interacción entre niveles bajos de fibra y altos de proteína sobre el comportamiento digestivo del conejo.

Asimismo, el tamaño de la partícula de la fibra parece que influye en la motricidad intestinal, que resulta atenuada cuando las partículas fibrosas están finamente divididas (Lebas, 1975 d).

Desearnos insistir nuevamente aquí en la fuerte correlación negativa entre el contenido en fibra bruta de la ración y el valor en energía digestible de la misma, e incluso en el efecto depresor que ejerce sobre la digestibilidad de la totalidad de nutrientes de la ración (Parigi-Bini, 1977).

También actúa el contenido en fibra bruta de la ración, dentro de ciertos límites, como regulador del consumo de alimentos, de modo inverso a la energía, es decir, a más fibra más consumo (Kern y Leffel, 1977; Lebas, 1975 b; Parigi-Bini), probablemente debido a la relación entre fibra y energía. Con contenidos elevados en fibra, el consumo de alimento se incrementa pero no llega a compensar la baja en la ingesta energética total reduciéndose, consecuentemente, el contenido en grasa de la canal (Spreadbury, 1975).

Las recomendaciones sobre los niveles de fibra bruta para las diferentes fases productivas del conejo se encuentran resumidas en la tabla 7.

D) Necesidades en grasa. No existe estrictamente un requerimiento en grasa. No obstante, se considera que cantidades inferiores a un 2 por ciento de la ración no son adecuadas, pudiendo originar alteraciones cutáneas.

Por el contrario, cantidades del orden de

un 20 por ciento de grasa adicionada pueden no ser apetentes (Cheeke, 1974); pueden, sin embargo, incorporarse cantidades mayores de aceites vegetales, hasta un 30 por ciento, sin efectos desfavorables; antes al contrario dan lugar a mejoras de los coeficientes de digestibilidad de la proteína, de la fibra y de los extractivos libres de nitrógeno (Kern y Leffel, 1977, Besedina, 1975)

Por supuesto, la adición de grasa eleva el contenido energético de la ración con la disminución consiguiente en el consumo que, si no se compensa con una elevación en densidad de los restantes nutrientes, puede originar descensos en la productividad (Raimondi et al., 1976. Por esta razón no es prudente elevar fuertemente el contenido energético de la ración más allá de lo que representa un 5 por ciento de grasa adicionada (Parigi-Bini), al menos mientras la relación Energía/Aminoácidos no sea mejor conocida.

E) Necesidades en vitaminas y minerales.

La información existente sobre los requerimientos del conejo en minerales y vitaminas es muy escasa. Aunque la síntesis intestinal de vitaminas hidrosolubles es adecuada probablemente para abastecer los requerimientos del conejo adulto, en el gazapo la flora intestinal no parece aportar todas las vitaminas de este grupo.

En condiciones normales no hay riesgo de sobredosificación, por lo cual se adicionan a la ración con suficientes márgenes de seguridad para unos rendimientos zootécnicos adecuados. Como el coste de esta actuación no suele ser gravoso, no es causa incentivativa de mayores estudios.

Excepcionalmente, la vitamina D puede llegar a producir signos de hipervitaminosis. A la tasa, anómala pero próxima, de 7.260 U.I. por kilogramo de alimento se origina un cuadro tóxico importante (Stevenson et al, 1976).

Tabla 8. *Requerimientos en minerales y vitaminas del conejo en diferentes fases de producción.*

	Conejo cebo	Coneja lactante Gazapos	Coneja gestante	Reproductores
Minerales:				
Calcio, %	0,8	1,1	0,8	0,6
Fósforo, %	0,5	0,8	0,5	0,4
Sodio, %	0,4	—	—	—
Potasio, %	0,8	0,9	0,9	—
Cloro, %	0,4	—	—	—
Magnesio, %	0,0	—	—	—
Manganeso, ppm.	20,0	—	—	—
Cobalto, ppm.	1,0	—	—	—
Cobre, ppm	10,0	—	—	—
Hierro, ppm	100,0	—	—	—
Zinc, ppm	50,0	70,0	70,0	—
Vitaminas:				
Vitamina A, U.I./Kg.	6.000,0	9.000,0	9.000,0	—
Vitamina D, U.I./Kg.	900,0	900,0	900,0	500,0
Vitamina E, mg/Kg.	50,0	—	—	—
Vitamina K, mg/Kg.	0,0	2,0	2,0	0,0
Tiamina, mg/Kg.	2,0	—	0,0	0,0
Riboflavina, mg/Kg.	6,0	—	0,0	0,0
Piridoxina, mg/Kg.	2,0	—	0,0	0,0
Ac. nicotínico, mg/Kg.	60,0	—	0,0	0,0
Ac. pantoténico, mg./Kg.	20,0	—	0,0	0,0
Vitamina B ₁₂ , mg/Kg.	0,0	—	0,0	0,0
Vitamina C, mg/Kg.	0,0	0,0	0,0	0,0
Colina, mg/Kg.	1.250,0	0,0	0,0	0,0

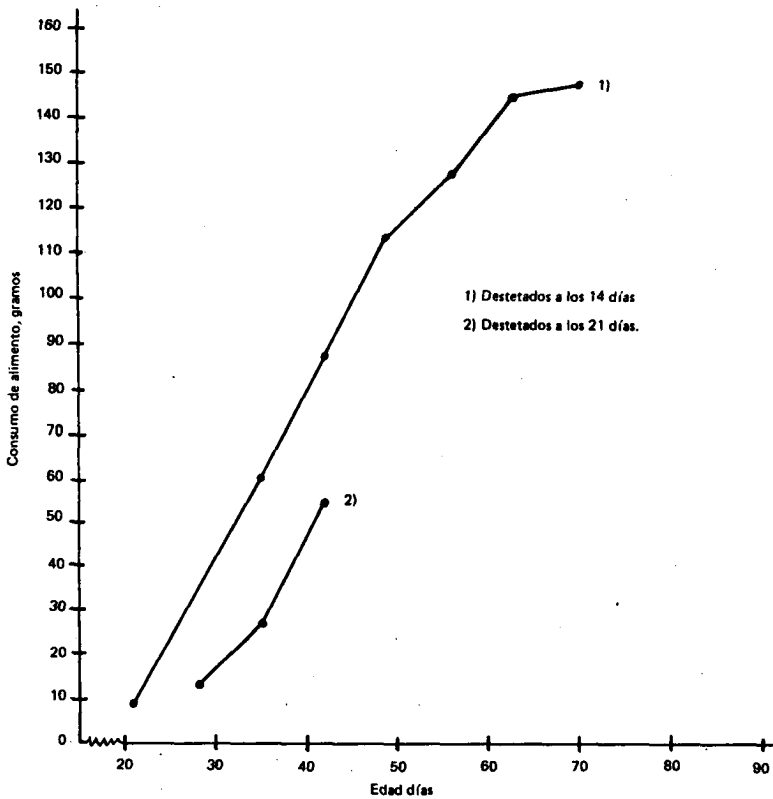


Figura 2. Consumo diario de pienso de gazapos.

- 1) Costa Battlori, P. *Ultimos avances en la alimentación del conejo*. RITENA. Palma de Mallorca. 1970. pp. 209-224.
- 2) Bel L. et M. Prud'hon. *Bulletin Technique d'Information Ministère de l'Agriculture*, No. 229. France.

Aunque generalmente se recomienda la adición de microminerales a raciones de conejos para peletería por estimarse que intervienen en el proceso de pigmentación del pelo, se ha hallado que el contenido en Magnesio, Hierro y Cobre de muestras de pelo de conejos blancos, albinos o normales es extremadamente variable e independiente de su color (Cancedda, 1975). No olvidemos que el conejo para peletería es muy importante y tiene aún mejor futuro.

Como en las restantes especies, el antagonismo entre los elementos minerales puede originar trastornos en el conejo. Aunque este animal es capaz de absorber y eliminar por orina cantidades elevadas de calcio, si

este elemento se aporta en forma de carbonato cálcico, niveles altos de este elemento dan lugar a balances negativos en magnesio, restableciéndose el equilibrio cuando se hace descender el contenido en calcio de la dieta, se eleva el de magnesio y se disminuye el aporte de sal (Cheeke, 1972).

Es interesante recordar la relación existente entre el nivel de magnesio en la ración y el fenómeno de la tricofagia.

En la tabla 8 se hallan resumidas las recomendaciones sobre estos nutrientes.

F) Necesidades en agua. Las necesidades en agua quedan cubiertas con consumo de 1,88 a 2,22 veces el consumo de sustancia seca (Prud'hon et al., 1975).

La restricción o carencia en agua o la limitación del tiempo en que ésta se encuentra disponible da lugar a una disminución de la ingestión de alimentos sólidos que, de ser importante, puede limitar los rendimientos (Prud'hon et al., 1975; Lebas y Delaveau, 1975).

Los gazapos destetados a las 4 semanas de edad presentan un consumo variable de agua, siendo éste creciente hasta alcanzar

un nivel de alrededor de 240 gramos a las 10 semanas. En gestación varían entre 270 gramos en la primera semana de gestación hasta 332 en la quinta. En lactación oscila entre 547 gramos durante la primera semana hasta 667 gramos diarios en la tercera (I.T.A.V.I., 1974).

