

MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN CONEJOS. RESTRICCIONES.

por G. Santomá, J. Méndez y J.L. Martínez

Cátedra de Alimentación Animal.
Universidad Politécnica. Madrid.

1.— INTRODUCCION.

En la actualidad la mayor parte de los piensos para conejos están compuestos por un número elevado de materias primas. Por una parte, esto se realiza para satisfacer las necesidades nutritivas del conejo y por motivos de optimización económica; pero por otra, como consecuencia del desconocimiento existente sobre algunos de los alimentos, se pretenden evitar en lo posible, los efectos negativos que podría tener un elevado porcentaje de estas materias primas en la ración. Así, diversos autores han señalado, por ejemplo, riesgos de problemas digestivos al incorporar un nivel elevado de cereales o de diversos subproductos en la dieta, defectos de presentación comercial del pienso al incluir pulpa de aceituna u hollejo de uva o problemas de diversa índole como consecuencia de la adición de altos porcentajes de heno de alfalfa adulterado.

Una vez analizadas, en una publicación anterior, las necesidades en los distintos nutrientes del conejo (Boletín de Cunicultura de A.S.E.S.C.U. núm. 27), en este artículo se estudiarán las materias primas más utilizadas bajo el punto de vista de la formulación práctica de raciones. En este sentido se señalarán las ventajas e inconvenientes de cada uno de los alimentos en función de los aportes nutritivos, las limitaciones tecnológicas y las limitaciones específicas de cada uno de ellos. En base a estos criterios se intentará establecer los niveles máximos recomendables de las distintas materias primas para su inclusión en la dieta.

2.— APORTES NUTRITIVOS.

En el cuadro núm. 1 se refleja la composición química y el valor nutritivo de los principales alimentos, obtenido a partir de las tablas de valoración nutritiva de los alimentos de De Blas y Santomá (1984). Las distintas materias primas se han agrupado según tipos de alimentos: cereales, concentrados de proteína, forrajes secos, subproductos, minerales y grasas. El grupo de los subproductos es el más incompleto al no existir información sobre algunos de ellos que, sin embargo, se emplean habitualmente.

Los datos de composición química se refieren a los contenidos en energía bruta, fibra, proteína, aminoácidos, calcio y fósforo. El contenido en energía digestible de los alimentos se ha estimado a partir de su contenido en energía bruta y del coeficiente de digestibilidad de la energía; éste se ha determinado a través de su composición en fibra ácido detergente, y en su defecto, se ha empleado la fibra bruta. Las ecuaciones utilizadas fueron obtenidas por De Blas y col. (1982a) a partir de 73 piensos, y son las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{CDE (\%)} &= 84,77 - 1,16x \text{ FAD} \\ &(\% \text{ sobre materia seca}) \\ R^2 &= 0,82 \quad P < 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CDE (\%)} &= 82,82 - 1,38x \text{ FAD} \\ &(\% \text{ sobre materia seca}) \\ R^2 &= 0,33 \quad P < 0,001 \end{aligned}$$

Con todo hay que señalar que alimentos tales como la pulpa de cítricos o la pulpa de remolacha, que se caracterizan por tener una fibra altamente digestible, no responden a esta ecuación general y los datos reflejados en el cuadro núm. 1 son datos obtenidos directamente por Martínez y Fernández (1980).

En cuanto al valor proteínico, De Blas y col. (1982b) encontraron una correlación elevada entre la digestibilidad de la proteína y el porcentaje de proteína procedente de forraje o de concentrado. En este sentido, obtuvieron una estimación del coeficiente de digestibilidad de la proteína procedente de forraje del 58 por ciento y en el caso de proceder de concentrado, incluido el salvado, del 76 por ciento; con estos coeficientes se han calculado los valores de proteína digestible de los alimentos expresados en el cuadro.

Todos los alimentos, en especial los forrajes secos y algunos subproductos están sujetos a una amplia variación de su composición química en función de diversos factores tales como: naturaleza del suelo, clima, variedad, momento de recolección, cultivos precedentes, mezcla con otros alimentos, tipo de procesamiento, etc. . . Por tanto, las cifras reflejadas en el cuadro son datos medios orientativos obtenidos a

partir de diversas fuentes, pero cuya extrapolación no es recomendable, siendo importante realizar un análisis químico simple (proteína bruta y fibra ácido detergente) para obtener una estimación mejor de los valores energético y proteínico de los alimentos.

Si se compara el valor nutritivo de los alimentos señalados en el cuadro con las cifras de necesidades expuestas en el artículo anterior se puede observar que no hay materias primas que por sí solas satisfagan todas las necesidades; por tanto, en cualquier caso es necesario mezclar varios alimentos para cumplir con los niveles mínimos y más aún si se intenta obtener una ración a mínimo coste. Con todo existen una serie de limitaciones aparte de las de carácter nutritivo o económico que restringen la utilización libre de algunos alimentos. A estas limitaciones nos referiremos a continuación.

3.- RESTRICCIONES TECNOLOGICAS.

Hasta el momento los mejores rendimientos en conejos se han conseguido con pienso granulado y por tanto la calidad de este procesado es un factor importante a tener en cuenta en la alimentación de esta especie animal; precisamente, las limitaciones tecnológicas de utilización de las distintas materias primas están motivadas fundamentalmente, por las repercusiones que tiene un alto nivel de inclusión de un alimento determinado, sobre el proceso de granulación y sobre la dureza del gránulo.

Así, hay alimentos, generalmente los más fibrosos, que disminuyen de forma notable el rendimiento de la granuladora.

Otros como el salvado y la grasa, disminuyen la cohesión del gránulo o dan lugar a un gránulo blando, de tal modo que el pienso aparece con una cantidad elevada de finos y polvo que apenas son aprovechados por el conejo, ocasionando una disminución del consumo y favoreciendo la aparición de problemas respiratorios. Por el contrario, hay otros alimentos como la paja o el heno de alfalfa que contribuyen a la obtención de un gránulo excesivamente duro, que es rechazado por el conejo.

A pesar de que muchas de estas situaciones pueden ser solventadas tecnológicamente con un adecuado recorrido de la matriz de granulación, en algunos casos, como pueden ser la grasa o el salvado de trigo, llegan a constituir sus principales restricciones, aparte de las posibles limitaciones de carácter económico, para su utilización en piensos para conejos. En el cuadro núm. 2 se resume el comportamiento de diversas materias primas en la granulación.

4.- CARACTERISTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS. RESTRICCIONES.

En este apartado se comentaran las características específicas de los distintos

alimentos que restringen o recomiendan su inclusión en piensos para conejos.

Cereales:

Los cereales constituyen el principal aporte energético de las dietas para conejos aunque su nivel de utilización suele ser muy inferior al de otras especies de monogástricos. Las restricciones más importantes para su inclusión en los piensos para conejos vienen delimitadas por su bajo nivel de fibra y por su alto contenido en almidón.

Tal como se señaló en el artículo anterior, el nivel mínimo de fibra bruta de una dieta para conejos se sitúa en torno al 12 ó 14 por ciento, según sea para conejas reproductoras o conejos en cebo respectivamente; y como se puede observar en la tabla de valor nutritivo, ninguno de los cereales alcanza estos niveles.

Por otra parte, autores como Cheeke y Patton (1980) señalaron que los problemas digestivos del conejo se podrían deber más que a un defecto de fibra a un exceso de almidón en la dieta. A pesar de que esta hipótesis aún no ha sido confirmada, autores como Morisse (1982) y Martínez (1984) recomiendan niveles máximos de cereales del 25 - 30 por ciento con objeto de evitar riesgos. Con todo, en nuestro laboratorio hemos realizado experiencias con el 43 por ciento de cebada y un nivel adecuado de fibra, habiendo obtenido resultados satisfactorios tanto en mortalidad debida a diarreas (0 por ciento), como en velocidad de crecimiento (39,06 por g/d) e índice de conversión (2,89 g m.s./g) (Santomá y col, 1983).

El nivel de almidón de los distintos cereales es muy variable (desde un 36 por ciento en la avena hasta un 65 por ciento el maíz, como medias) y los límites máximos recomendados señalados en el cuadro núm. 3 se especifican para cada cereal tomando como base el almidón aportado por un 30 por ciento de maíz. Consideramos que este nivel ofrece un suficiente margen de seguridad para no correr riesgos, esperando la aparición de mayor número de trabajos que confirmen o rechacen la hipótesis planteada por Cheeke y Patton (1980).

Otro factor importante a considerar, antes de incluir cereales en la dieta son las condiciones de almacenamiento de los granos. En este sentido es interesante aunque no suficiente, determinar el contenido en materia seca de las partidas de cereales adquiridas. De este modo se puede obtener de forma sencilla una orientación más que una determinación de la existencia de aflatoxinas (micotoxinas) en el grano. Hay que tener en cuenta que en ocasiones no se observa el hongo productor de forma directa, recomendándose niveles de humedad inferiores al 14 por ciento.

En lo que se refiere al valor nutritivo de los cereales, durante bastante tiempo se ha hablado de determinadas particularidades de unos

u otros cereales que no se ponían de manifiesto por un simple análisis químico de los mismos. Trabajos realizados por Santomá y col. (1983) y Seroux (1984) con avena, cebada, maíz y trigo, no muestran sin embargo diferencias en crecimiento e índice de conversión en conejos alimentados con dietas entre un 33 y un 43 por ciento de estos cereales. En estos piensos se igualó la composición química variando el porcentaje de inclusión del resto de los componentes de la dieta. Por tanto un análisis químico simple parece ser suficiente para estimar el valor nutritivo de los cereales.

El sorgo es otro cereal que se puede incluir en la dieta hasta los niveles recomendados en función de su nivel de almidón (en torno al 62 por ciento), pero con la precaución de evitar la utilización de variedades de un alto contenido en taninos. Generalmente este compuesto fenólico da lugar a una disminución del consumo y a un aumento de las necesidades en metionina como consecuencia de su proceso de detoxificación en el organismo.

En cuanto a los demás componentes nutritivos hay que señalar que los cereales son pobres en proteína y además ésta es escasa en aminoácidos esenciales; de ahí la necesidad de complementar la dieta con concentrados de proteína. Por otra parte, el nivel de fósforo también es bajo y debe ser suplementado bien por medio de salvado, rico en este elemento, o bien por medio de fosfatos.

Harina de alfalfa.

La harina de alfalfa es una materia prima muy apetecible para el conejo y ampliamente usada en las fórmulas de piensos de conejos por su interés como fuente de proteína, fibra y energía.

El nivel de proteína de la alfalfa se ajusta bastante bien a las necesidades de los conejos, aunque su digestibilidad es más baja que la de los concentrados y su nivel de aminoácidos azufrados es bajo. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todo el nitrógeno resultante de los análisis químicos se corresponde con proteína verdadera, pudiendo llegar a ser un 20 por ciento nitrógeno no proteico.

Por otra parte, la harina de alfalfa es una buena fuente de fibra indigestible para el conejo; asimismo su aporte de minerales y vitaminas es importante destacando su elevado contenido en calcio.

La harina de alfalfa se comercializa deshidratada o henificada, utilizándose preferentemente alfalfa henificada, por su menor coste y porque los carotenos y xantofilas que se conservan en la deshidratación no tienen suficiente interés en conejos para que compense el uso de alfalfa deshidratada.

La calidad de las alfalfas varía mucho, así la proteína puede oscilar entre un 13 y un 18 por ciento para un heno; estas variaciones pueden

ser debidas al proceso de henificación, estado vegetativo en el momento de corte, etc.; o bien deberse a adulteraciones con productos como; cascarillas, hollejos de uva, otros henos, pajas, gallinazas, etc. a los que se les puede añadir también urea para mantener el contenido nitrogenado. Estas adulteraciones se pueden detectar mediante un microscopio, o bien en el caso de la urea por un análisis de determinación de actividad ureásica.

En la dieta se puede incluir harina de alfalfa hasta un 40 - 50 por ciento si la calidad está asegurada, existiendo únicamente limitación de tipo energético para producciones elevadas, aunque HARRIS et al. (1981) utilizaron hasta un 74 por ciento de alfalfa en la dieta con rendimientos satisfactorios.

Concentrados de proteína vegetal.

Las tortas procedentes de las semillas oleaginosas a las que se les ha extraído el aceite, son ricas en proteína, aunque de calidad variable. Se utilizan ampliamente en las raciones de conejos para elevar su contenido en proteína y en aminoácidos esenciales.

Entre las tortas procedentes de las industrias extractoras cabe destacar:

Torta de soja. Es el concentrado de proteína vegetal más utilizado por su alto contenido en proteína y por su elevado nivel de lisina. Dependiendo del procesado, puede tener un contenido en proteína del 44 ó 48 por ciento, siendo la más utilizada la del 44 por ciento al no existir en conejos problemas con la fibra. La proteína es de buena calidad, aunque algo desequilibrada en aminoácidos azufrados. También es importante su aporte energético, similar al de los cereales.

Torta de girasol. Es muy indicada para su utilización en la alimentación de conejos, al no ser limitante en esta especie su contenido en fibra, y porque su precio por unidad de proteína normalmente es más bajo que el de la torta de soja. Su contenido en aminoácidos azufrados es elevado y en lisina bajo, por lo que la combinación con la torta de soja es interesante para elevar los contenidos en lisina y metionina, que suelen ser los aminoácidos limitantes en las raciones de conejos.

Otras tortas utilizadas:

Torta de colza: puede ser incluida en raciones de cebo hasta un 12 por ciento si previamente ha sido tratada para su detoxificación; en raciones de reproductoras no es aconsejable ya que su contenido en sustancias bociógenas y taninos puede presentar problemas si se utiliza durante largos periodos.

Torta de algodón: se debe limitar la inclusión en raciones a menos de un 5 por ciento para evitar los efectos tóxicos del gopisol, que

actúa como antioxidante dañando los tejidos.

Torta de cacahuete: no presenta problemas de toxicidad, sin embargo su contenido en lisina y metionina es bajo.

Concentrados proteícos de origen animal.

Según Martínez (1984), pueden ser utilizados por el conejo, aunque el aumento de precio que se registra al sustituir parte de proteína vegetal por animal, no se traduce en una mejor ganancia de peso incluso para gazapos pequeños. La calidad de esta proteína es muy variable dependiendo del procesado; asimismo se debe asegurar la no contaminación por microorganismos. Su utilización debe limitarse a cantidades que no superen 3 - 8 por ciento de la fórmula.

Subproductos.

Salvado.

El salvado de trigo tiene una composición muy adecuada para la alimentación del conejo, siendo un ingrediente básico de las dietas para esta especie. Su contenido en proteína es elevado (alrededor del 15 por ciento), siendo ésta de buena calidad y de digestibilidad elevada.

En el mercado existen dos tipos de salvado, salvado fino y salvado grueso o de hojas. Aunque el contenido proteico es prácticamente igual, el salvado fino tiene un mayor porcentaje de almidón y azúcares y su contenido en fibra es inferior. Los salvados, por su apariencia, son fácilmente adulterables con vainas de cacahuete, serrín, etc. . . , por lo que debe de conocerse la fuente de suministro. Se incorpora en la dieta entre un 10 y un 30 por ciento, pero se puede introducir en cantidades superiores sin problemas nutricionales, únicamente técnicos pues en porcentajes muy elevados dificulta la granulación, al disminuir la cohesión del gránulo, especialmente con los salvados gruesos.

Subproductos no-fibrosos.

Dentro de este apartado se engloban varios subproductos que se caracterizan por su elevada concentración energética, pero también por su bajo contenido proteico. Aunque se dan limitaciones para cada uno de ellos, cuando se incluyen varios en la dieta, la limitación se debe de hacer conjuntamente.

Pulpa de remolacha, tiene una fibra bastante digestible para el conejo, lo cual unido a su gran fermentabilidad predispone a la aparición de diarreas y trastornos digestivos cuando se incorpora en gran cantidad, por lo que su inclusión debe limitarse al 10 - 15 por ciento.

Pulpa de cítricos, su fibra es bastante digestible para el conejo y su inclusión ejerce un

efecto aromatizante. Martínez (1984) utilizó dietas con porcentajes del 30 por ciento, sin disminuir los rendimientos, pero recomienda una inclusión máxima en la dieta de 5 - 10 por ciento.

Melazas, la inclusión de un 3 por ciento de melazas en el pienso para conejos aumenta la palatabilidad del pienso y mejora la calidad del gránulo al disminuir el porcentaje de finos. Sin embargo, a niveles más elevados se puede producir una caramelización y un endurecimiento excesivo del gránulo, además de un mayor riesgo de aparición de trastornos digestivos debido a su alto contenido en minerales.

Subproductos fibrosos.

Paja y paja tratada con sosa. El aporte de nutrientes de la paja de cereales es prácticamente nulo, sin embargo se incluye en la dieta como fuente de fibra indigestible. Parte de la paja granulada existente en el mercado está tratada con sosa, pero este tratamiento no mejora la utilización digestiva en el conejo, por lo que su interés es limitado. A nivel práctico se puede incluir paja en la dieta hasta un 30 por ciento, si bien es recomendable no superar el 15 - 20 por ciento, para no disminuir demasiado la concentración energética de la dieta ni los rendimientos de granulación.

Hollejo de uva y pulpa de aceituna. Son subproductos muy fibrosos e indigestibles, pero bien tolerados por el conejo, por lo que se utilizan como aportadores de fibra, cuando el precio de las fuentes tradicionales de este componente químico es elevado. Por su aspecto negruzco empeoran la presentación comercial del pienso. Su incorporación a los piensos se limita alrededor del 8 por ciento.

Cascarillas. En ocasiones se utilizan en las dietas de conejos cascarillas de girasol, arroz, avena, etc. . . , como aportadores de fibra indigestible. Son productos que pueden provocar abrasión en el aparato digestivo, por lo que se debe limitar su incorporación a un 5 por ciento como máximo en la dieta.

Grasas y aceites.

Las grasas y aceites son materias primas muy ricas en energía y por tanto normalmente se incluyen en la dieta para incrementar la concentración energética de la misma. Las concentraciones energéticas mínimas de los piensos de cebo y de reproductoras señaladas en el artículo anterior eran de 2.400 y 2.500 Kcal. de energía digestible. Mientras se alcancen estos niveles mínimos cabe esperar rendimientos productivos óptimos y no será necesaria la inclusión de grasa; aunque a medida que el potencial productivo de

los conejos aumente, serán necesarias dietas cada vez más concentradas y por tanto el papel de las grasas puede llegar a ser más importante. Con todo, hoy por hoy existen momentos en la coyuntura de precios de las materias primas que hacen recomendable la incorporación de grasa en el pienso, por el menor coste de su energía respecto a otras fuentes más convencionales como los cereales.

La utilización de las grasas tiene una serie de ventajas tecnológicas y nutritivas adicionales. Así, entre las primeras, al pasar de un 1 a un 3 por ciento de grasa, el rendimiento de la granuladora se incrementa alrededor de un 15 por ciento, y la disminución de la potencia requerida en el proceso es del orden de un 19 por ciento (BNA, 1976), aumentando además la vida útil de la maquinaria.

En cuanto a las ventajas nutritivas, Santomá y col (1984) señalaron incrementos de los coeficientes de digestibilidad de la materia seca, materia orgánica, proteína bruta y grasa bruta al añadir distintos tipos de grasa (sebo, manteca, lecitina de soja, oleínas de girasol y aceite de girasol y diversas mezclas entre ellas) al 3 y al 6 por ciento en el pienso. Estos autores señalaron además una disminución del índice de conversión del pienso del 5 - 6 por ciento por cada 3 puntos de adición de grasa al pienso, no observando diferencias significativas ni entre los distintos tipos de grasa sobre los parámetros de crecimiento, ni del nivel de grasa sobre la velocidad de crecimiento. Por otra parte, en otras especies se han señalado efectos favorables, en cuanto a aporte de ácidos grasos esenciales e incrementos del consumo de energía en épocas de calor, no confirmados todavía en conejos.

Sin embargo la calidad del gránulo es tanto peor cuanto mayor es la adición de grasa al pienso. Así, por una parte se incrementa el porcentaje de finos y por otra la dureza del gránulo obtenido es sensiblemente pequeña. Estas resultan ser las principales limitaciones de la utilización de las grasas en piensos para conejos, y por ello se recomienda no superar los niveles del 3 - 4 por ciento. Se puede llegar a un 9 - 10 por ciento mediante la pulverización de la grasa sobre el pienso después de la granulación.

Entre los aspectos importantes a considerar cuando se utilicen estas materias primas se hallan la necesidad de utilización de grasas tratadas con antioxidante (BAD, BHT, etoxiquina, etc. . . , a niveles de 10 ppm) y la inclusión de un nivel de calcio en la dieta no excesivamente elevado para evitar la disminución de la digestibilidad de la grasa por formación de jabones.

Entre las grasas y aceites disponibles en el mercado, las más interesantes bajo el punto de vista económico son el sebo, la manteca, las oleínas y mezclas entre ellas. Con todo, en el caso de las oleínas, hay que tener en cuenta que tiene un elevado porcentaje de ácidos grasos libres ocasionando problemas de corrosión en la

maquinaria y un olor desagradable para el conejo, disminuyendo considerablemente la palatabilidad de la dieta. No es recomendable su uso por encima del 1 por ciento. Actualmente se está estudiando en nuestro laboratorio si con la desodorización de las oleínas se pueden obtener buenos rendimientos a porcentajes más elevados.

Aminoácidos sintéticos.

Hoy en día es posible sintetizar o producir por fermentación la mayoría de los aminoácidos. Actualmente los precios de las diversas materias primas y de los aminoácidos sintéticos permite, en un amplio número de raciones para conejos, la incorporación de metionina y lisina. La adición de estos aminoácidos permitiría reducir el nivel proteico de la dieta, manteniendo los rendimientos productivos siempre que se respetaran los niveles mínimos de los aminoácidos. En el caso de la lisina, hay que tener en cuenta, que únicamente es utilizable el isómero L, al igual que en otras especies.

5.- ADITIVOS.

Dentro de este apartado se engloban todas las sustancias que se adicionan a los piensos, sin que sean necesarias para cubrir las necesidades nutritivas de los conejos.

En el cuadro núm. 4 se muestran los aditivos más utilizados en los piensos de conejos, su efecto principal y dosis de empleo.

Antibióticos. Su adición influye sobre la flora microbiana, regulando su equilibrio controlando las infecciones subclínicas y potenciando la absorción de nutrientes. Por su efecto los podemos clasificar en antibióticos de amplio espectro que inciden sobre los problemas de morbilidad y mortalidad, y antibióticos promotores del crecimiento que mejoran el crecimiento y el índice de conversión. El empleo de antibióticos de amplio espectro de forma continuada no es recomendable al dar origen a cepas resistentes y sólo resulta económicamente beneficioso en condiciones de manejo muy deficientes.

Otros agentes antimicrobianos son: el sulfato de cobre, que se suministra a niveles bajos en el corrector para cubrir las necesidades de cobre del animal, sin embargo a dosis altas actúa como promotor del crecimiento.

Sulfamidas. Son muy utilizadas en la prevención y tratamiento de enfermedades del conejo debido a su precio relativamente bajo. El principal problema es que su uso continuado puede dar lugar a problemas renales. Otros productos como furanos o dimetridazol están prohibidos en la mayoría de los países europeos para su utilización continuada en los piensos.

Anticoccidiósicos. Entre los productos

para controlar la coccidiosis destaca el cycostat por su actividad. Se debe respetar el período de retirada (5 días antes del sacrificio). Otro producto también efectivo es el Ierbek, aunque muestra índices de resistencia. Las sulfamidas también son eficaces para el control de la coccidiosis hepática. Los nitrofuranos son anticoccidióticos débiles, pero controlan adecuadamente las complicaciones tras las lesiones por Eimerias. Por el contrario los ionóforos y la halofuginona no deberían ser utilizados hasta que se avance en su estudio en conejos.

Modificadores del pH intestinal. Se utilizan fundamentalmente acidificantes en caso de problemas entéricos para evitar la proliferación de bacterias indeseables a pH básicos. Se pueden suministrar en el agua de bebida (ácido acético) o bien adicionar a los piensos (acid-lemon). La utilización de "buffers" que basifiquen el pH no están suficientemente estudiados.

Aglomerantes. Se utilizan materias inertes para aumentar la calidad del gránulo. Los más usados son derivados silíceos (sepiolita) o arcillosos (bentonita). Por el contrario la utilización de lignosulfatos está contraindicada en el conejo (Marcus, 1977) al aumentar el índice de ulceraciones.

Otros aditivos. La utilización de flora microbiana para acidificar, hormonas para mejorar rendimientos, etc. . . , están muy poco estudiadas en conejos por lo que su uso no es aconsejable. Igualmente la utilización de aromatizantes es cuestionada pues si bien pueden permitir enmascarar malos olores y cambiar materias primas sin modificar el olor, su efectividad no está demostrada.

— CUADRO 1 —

VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS PARA CONEJOS

	M.S. (%)	F.B. (%)	F.A.D. (%)	E.B. (Kcal/g)	P.B. (%)	E.D. (Kcal/g)	P.D. (%)	Lys (%)	Met + Cys (%)	Arg. (%)	Ca (%)	P (%)
1.— Cereales.												
Avena	88,6	10,3	12,6	4,07	10,0	2,82	7,48	0,39	0,40	0,65	0,09	0,37
Cebada	88,5	4,9	5,7	3,89	10,3	3,03	7,74	0,38	0,35	0,49	0,07	0,37
Maiz	86,4	3,2	3,9	3,92	8,8	3,12	6,61	0,27	0,37	0,48	0,02	0,23
Centeno	86,2	3,3	—	3,77	9,6	2,92	7,15	0,35	0,37	0,47	0,07	0,37
Trigo	87,4	3,0	3,7	3,84	11,4	3,09	8,56	0,32	0,45	0,52	0,05	0,37
Sorgo	88,0	2,7	5,4	3,96	10,1	3,08	7,58	0,24	0,30	0,37	0,03	0,28
2.— Concentrados de proteínas.												
Torta de soja (44 %)	88,4	5,2	9,2	4,19	44,0	3,05	32,88	2,56	1,33	3,23	0,40	0,64
Torta de girasol	92,0	18,0	21,9	4,38	36,1	2,50	27,05	1,35	1,59	3,15	0,36	1,00
Torta de algodón	91,6	10,8	—	4,32	41,8	2,87	31,23	1,66	1,27	4,54	0,22	1,00
Torta de cacahuete	91,4	7,5	—	4,34	46,5	3,10	32,99	1,35	1,13	4,12	0,16	0,57
Torta de colza	90,0	14,0	—	4,21	31,2	2,58	23,31	2,06	1,78	2,42	0,76	1,05
3.— Forrajes secos												
Heno de alfalfa	90,0	25,5	36,0	3,93	15,5	1,53	9,09	0,58	0,31	0,58	1,33	0,23
Heno de hierba	90,0	28,3	—	3,90	9,1	1,54	5,31	0,49	0,35	0,56	0,51	0,19
Pajas de cereales	90,0	37,0	43,2	3,85	3,8	1,13	2,25	0,09	0,08	0,08	0,27	0,13
4.— Subproductos												
Salvado de trigo	86,3	9,0	10,3	3,89	14,3	2,80	10,70	0,58	0,50	1,09	0,15	1,14
Pulpa de remolacha	91,0	20,0	24,2	3,84	7,7	3,09	4,82	0,16	0,20	0,29	0,96	0,11
Pulpa de cítricos	88,7	12,0	23,1	3,70	5,8	3,37	3,72	0,19	0,19	0,26	2,39	0,13
Cebadilla de cerveza	93,3	12,6	19,1	4,63	23,8	3,08	16,42	0,85	1,08	1,08	0,28	0,65
Hollejo de uva	87,0	19,1	46,3	4,31	9,7	0,35	1,22	0,49	0,34	0,65	0,38	0,04
Pulpa de aceituna	89,0	25,9	46,0	4,27	9,5	0,26	1,78	—	—	—	—	—
5.— Minerales.												
Carbonato cálcico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	—
Fosfato bicálcico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	18
6.— Grasas.												
Grasas animales	99,8	—	—	9,500	—	7,100	—	—	—	—	—	—
Grasas vegetales	99,8	—	—	9,300	—	7,400	—	—	—	—	—	—

– CUADRO 2 –

COMPORTAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS A LA GRANULACION

(Adaptado parcialmente de Melcion, 1975)

Materia Prima	Rendimiento granuladora	Desgaste de matriz	Calidad Gránulo
Maiz	Alto	Bajo	Buena
Cebada	Alto	Medio	Buena
Trigo	Alto	Medio	Buena
Avena	Medio	Medio	Media
T. soja	Alto	Bajo	Buena
T. Girasol	Bajo	Alto	Mala
H. Alfalfa	Medio	Alto	Media
Salvado trigo	Medio	Bajo	Mala
Paja cereales	Bajo	Alto	Media
Grasas (1)	Muy alto	Muy bajo	Media
Minerales	Bajo	Alto	Mala

(1) Cantidad añadida al pienso $\leq 3\%$.

– CUADRO 3 –

RESTRICCIONES A LA UTILIZACION DE MATERIAS PRIMAS EN EL PIENSO DE CONEJOS

Materia Prima	Limite superior (% pienso)	Causa de la restricción
Cereales	30 (maiz) - 35 (cebada) - 40 (avena)	– Exceso de almidón.
Grasa	4	– Gránulo muy blando.
Harinas de soja y girasol	Sin restricción	–
Salvado de trigo	40	– Gránulo blando.
Harina de alfalfa	50	– Exceso de proteína de baja calidad.
		– Limitaciones tecnológicas.
Paja de cereales	20	– Limitaciones tecnológicas.
Pulpa de remolacha	10 - 15	– Posibles problemas digestivos.
Pulpa de cítricos	5 - 10	– Posibles problemas digestivos.
Cascarilla de girasol	5%	– Diarreas.
Cascarilla de arroz y avena	12%	– Abrasión del aparato digestivo.
Pulpa de aceituna	8%	– Bajo valor nutritivo.
Hollejo de uva	8%	– Bajo valor nutritivo.
Melazas y garrofa	5%	– Sus altos contenidos en azúcares pueden ser origen de diarreas.

- CUADRO 4 -
ADITIVOS
(Según González Mateos, 1984)

Denominación	Dosis (ppm)	Efecto principal
ANTIBIOTICOS		
Tetraciclina	10 - 150	- Amplio espectro, enteritis.
Bacitracina	50 - 150	- Amplio espectro, enteritis.
Virginiamicina	15 - 20	- Promotor crecimiento.
Avoparcina	10 - 15	- Promotor crecimiento.
Flavomicina	3 - 4	- Promotor crecimiento.
OTROS AGENTES ANTIMICROBIANOS.		
Sulfato de cobre	150 - 200	- Promotor crecimiento.
Sulfaquinoxalina	200 - 1000	- Amplio espectro, coccidiosis.
Sulfametazina	400 - 1000	- Amplio espectro, coccidiosis.
Formosulfatiazol	400 - 1000	- Amplio espectro, coccidiosis.
ANTICOCCIDIOSICOS.		
Cycostat	66	- Prevenir coccidiosis.
Lerbek	175 - 200	- Prevenir coccidiosis.
Sulfaquinoxalina	125 - 250	- Prevenir coccidiosis.
Nitrofuranos	150	- Prevenir coccidiosis.
MODIFICADORES pH INTESTINAL.		
Acid-lemon	1,5 - 2 ‰	- Problemas entéricos.
AGLOMERANTES		
Sepiolita	1 - 2 ‰	- Cohesión del gránulo.
Bentonita	1 - 2 ‰	- Cohesión del gránulo.

BIBLIOGRAFIA.

- de Blas, J.C.; RODRIGUEZ, J.M.; SANTOMA, G.; FRAGA, M.J. (1982). Valoración energética de alimentos en conejos. VII Symposium de Cunicultura. Santiago de Compostela. pg. 29.

- de BLAS, J.C.; FRAGA, M.J.; BARRERO, C.; RODRIGUEZ, J.M.; SANTOMA, G. (1982). Factores que afectan a la digestibilidad de la proteína de los piensos para conejos. VII Symposium de Cunicultura. Santiago de Compostela. pg. 37.

- de Blas, J.C. y SANTOMA, G. (1984). En "Alimentación del conejo". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. pg. 59-65.

- BNA (1976). Influence de l'adjonction de matieres grasses avant la granulation sur la qualite des granules. Bureau de la Nutrition Animale et l'Elevage. Marseille. I.T. 698 A.

- CHEEKE, P.R. y PATTON, N.M. (1980). Carbohydrate-overload of the hingu-t-a probable cause of enteritis. J. Appl. Rabbit. Research. 3, 20.

- GONZALEZ, G. (1984). En "Alimentación del conejo". Editorial Mundi-Prensa. Madrid. pp. 83-104.

- HARRIS, D.J.; CHEEKE, P.R.; PATTON, N. M. (1981). Utilization of high alfalfa diets by rabbits. J. Appl. Rabbit. Research. 4, 20.

- MARCUS, S.N. y WATT, J. (1977). Vet. Rec. 100, 952.

- MARTINEZ; J. L. (1984). En "Alimentación del conejo". Editorial Mundi-Prensa. Madrid. pg. 105-136.

- MORISSE, J.P. (1982). Cuniculture. 47, 259.

- SANTOMA, G.; CARABAÑO, R.; de BLAS, J.C. (1983). Nivel de cereales y de fibra en dietas para conejos en cebo. VIII Symposium de cunicultura. Toledo. pg. 39.

- SANTOMA, G.; CARABAÑO, R. y de BLAS, J.C. (1983). Valor relativo de los cereales para conejos en cebo. VIII Symposium de cunicultura. Toledo. pg. 53.

- SANTOMA, G.; de BLAS, J.C.; CARABAÑO, R.; FRAGA, M.J. (1984). Utilización de grasas en dietas para conejos en cebo. IX Symposium de cunicultura. Figueras. pg. 217.

- SEROUX, M. (1984). Utilisation des regimes monocereales par le lapin a l'engraisement. III Congreso Mundial de Cunicultura. Roma. pg. 331.