

### Pórtico a la Inseminación Artificial

Una de las ventajas suplementarias de la ciclización consiste en facilitar la implantación de la inseminación artificial. La inducción de la ovulación permite reagrupar la inseminación sobre una jornada, lo que facilita muchísimo las operaciones de preparación del espermatozoides. Cabe destacar igualmente que, contrariamente a una idea bastante extendida, la ciclización de una crianza de conejo no está en absoluto condicionada al hecho de practicar la inseminación artificial y además da excelentes resultados en apareamientos naturales. De hecho, parece que un criador debe dominar primero perfectamente la ciclización y a continuación sólo tiene que adoptar el sistema de inseminación artificial. En opinión de algunos autores, la clave del desarrollo del desarrollo de la inseminación artificial en Italia ha residido en la experiencia del cunicultor en la ciclización de las conejas (Bucci, 1.992) además del genuino desarrollo del método aplicado por algunas firmas de tecnología en Italia.

### Conclusión

Con la puesta en práctica de la ciclización las explotaciones cunicolas obtendrán mayor rentabilidad a la inversión y al trabajo, mayor producción por hueco de las actuales (hasta incrementos del 50%), reducción insospechada del coste de producción por kilo de carne, seguimiento y control sanitario, producción con objetivos sistemáticos y regulares.

La ciclización lo tiene todo para seducir al criador de conejos. De hecho, se puede decir que esta técnica permite que la cunicultura llegue a "la edad adulta". Permite también beneficiarse de ventajas sólo conocidas hasta ahora por los criadores de cerdos o aves: vacío sanitario, utilización de alimentos adaptados a cada fase fisiológica del animal, tratamientos sanitarios limitados en el tiempo, planificación del trabajo, más tiempo libre.

Además, la ciclización es un método evolutivo que facilitará el desarrollo de nuevas técnicas como la inseminación artificial y permitirá perfeccionar los programas alimenticios utilizados.

La mejora productiva que supone la ciclización, la planificación de la producción y la comodidad del trabajo son superiores a cualquier otro método de manejo conocido, ni a cualquier otra técnica de las consabidas (genética, alimentación,...) que podamos aplicar. Además, la ciclización es un método abierto, sin excepciones, aplicable siempre.

El panorama de la cunicultura inmediata estará formada por profesionales auténticos, supervivientes de todas las crisis, acomodados, prósperos y bien tecnificados. Practicar ciclización es vivir el futuro.

## CONCEPTOS NUTRITIVOS BASICOS Y ALTERNATIVAS MODERNAS EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS DE ENGORDE.

G.G. MATEOS, E. TABOADA, J. MÉNDEZ.

COREN, S.C.L.

### 1.- INTRODUCCION

La producción intensiva de carne de conejo introduce una serie de cambios en el manejo de los animales, con respecto a los sistemas tradicionales, con consecuencias directas sobre la alimentación de los gazapos. Los actuales sistemas reproductivos con cubrición a los 5-7 días después del parto, obligan a efectuar el destete a los 30 días de edad.

Esto contrasta con los destetes tradicionales a los 42 días o más. El adelanto del destete permite aumentar la productividad de la madre, pero tiene = el inconveniente de la inmadurez del sistema digestivo del gazapo, aún no preparado para el consumo exclusivo de alimentos sólidos.

Por este motivo, en destetes precoces, es necesario tomar medidas encami-nadas a reducir la incidencia de transtornos digestivos que se producen nor-malmente entre los 7 y 14 días tras la separación de la madre.

Una vez superada esta etapa post-destete, interesa optimizar los rendimientos productivos, lo que supone conseguir una velocidad de crecimiento máximo, que va a estar muy correlacionada con buenos índices de conversión. Otro aspecto a considerar en esta etapa de engorde, es la influencia de diversos factores sobre la calidad de la canal, que con cierta frecuencia no son tenidos en cuenta.

A la hora de estudiar la alimentación de conejos de engorde, es pues necesario considerar dos fases claramente diferenciadas:

- Alimentación en el periodo de destete (0-14 días)
- Alimentación en el periodo de cebo ( 14-35 días)

## 2.- PRINCIPIOS NUTRITIVOS

### . Hidratos de carbono

El gazapo comienza a consumir pienso en cantidades significativas a partir de los 21 días de edad. ( Cuadro 1 ) . El paso de una alimentación lactea, con lactosa como única fuente de hidratos de carbono, a una alimentación sólida, con gran variedad de hidratos de carbono más complejos, exige un cambio abrupto e importante del sistema digestivo enzimático. Buena parte de estos hidratos de carbono son paredes celulares, que a edades tempranas no van a ser digeridas y por tanto son excretadas sin interferir con la flora microbiana. Sin embargo, otros hidratos de carbono como el almidón van a ser digeridos solamente en parte y podrán producir desequilibrios microbianos.

El nivel de amilasa ( enzima que hidroliza los almidones) es mínimo hasta los 21 días de edad. A partir de esta edad, se produce un fuerte incremento, ( Grafico 1 ) que se mantiene hasta bien pasado el destete. A partir de los 42

días de edad, los aumentos del nivel de amilasa disminuyen y son más suaves ( Blas, 1986). Es pues previsible que la digestión de los almidones sea baja hasta los 42 días de edad.

No obstante hay fuertes controversias respecto a este último punto y = existen dos teorías aparentemente contradictorias:

- A) Cheeke y col. ( 1.986) mantienen que un contenido elevado de almidón, puede provocar una sobrecarga cecal, que al ser fermentada liberará un exceso de glucosa, lo que favorecerá la producción de toxina iota por Clostridium Spiroforme provocando enterotoxemias y aumentos de la mortalidad.
- B) Morisse y col. ( 1985) por el contrario mantienen que un contenido = muy bajo en glúcidos celulares, particularmente almidón, da lugar a una producción muy baja de ácidos grasos volátiles, lo que puede provocar una proliferación anárquica de E. Coli y aumento de la mortalidad.

Posiblemente estas dos teorías tengan parte de razón durante el periodo de destete, en el sentido de que un exceso de almidón ( más del 22-25% del = pienso) puede provocar fermentaciones indeseables. Por otra parte, la flora no patógena del ciego necesita ser " alimentada " para evitar de esta forma la proliferación anárquica de flora patógena.

En este sentido están apareciendo en los últimos años, diversos productos comerciales para "alimentar" la flora cecal, como pueden ser los oligo-fructosacáridos. Estos hidratos de carbono no pueden ser atacados por las enzimas digestivas , pero si aprovechados por la flora cecal no patógena.

Un efecto en cierto modo similar sería el que se observa al alimentar = conejos al destete con pulpa de remolacha. El aporte en cantidades moderadas ( menos del 10% ), tiende a reducir el pH del contenido cecal, por suminis -

trar cantidades significativas de fibra muy digestible al ciego ( De Blas y col, 1.991). Este efecto es más claro cuando se compara la utilización de = pulpa con otras fuentes de fibra más lignificadas ( p. ej.: granilla de uva).

Estos mismos autores, recomiendan una mayor restricción de los niveles de almidón en piensos de destete, cuando se utilizan alimentos fibrosos muy lignificados ya que pueden tener un efecto de arrastre del almidón hacia el ciego y por consiguiente producir diarreas.

#### . **Grasas**

La utilización digestiva de las grasas en principio es similar a otros monogástricos. Las grasas insaturadas son más digestibles que las muy saturadas ( Santoma y col, 1.987). Sin embargo prácticamente no existen trabajos que cuantifiquen la relación entre digestibilidad , grado de saturación y edad, pero es de esperar que el efecto beneficioso de la insaturación sobre la digestibilidad sea más acentuado en los animales más jóvenes. Estos autores también detectaron un efecto extracalórico de la incorporación de las grasas que explicaban por un aumento de la digestibilidad de los componentes no grasos de la dieta.

#### . **Proteína.**

En general se le da poca importancia en conejos a las fuentes proteicas en el periodo postdestete, en comparación con otras especies ( porcino,p.ej) donde se utilizan fuentes proteicas de fácil digestibilidad en cantidades importantes hasta 2-3 semanas después del destete. En este sentido, no hemos = encontrado muchos datos de la evolución del pH estomacal, pero si uno que =

llama poderosamente la atención . Beauville y Raynaud (1.963) encontraron pH muy ácidos en gazapos de tres semanas de edad. Ello implica que la pepsina, enzima proteolítica, es ya activa a edades relativamente tempranas.

No es pues de extrañar que Blas y col. ( 1.990) no observen ningún efecto beneficioso al incluir un 15% de leche desnatada en un pienso de gazapos predestete.

El nivel proteico parece importante y su exceso permite que una mayor cantidad de proteína alimentaria alcance los tramos finales del intestino delgado, aumentando el riesgo de incidencias de diarreas. Este concepto , ha sido expresado de forma diferente por De Blas y col. ( 1.981). Estos autores calcularon la relación Energía Digestible en Kcal: Proteína Digestible en grs. ( E: P) de diversas dietas experimentales y observaron que valores inferiores a 22 provocaban problemas de disfuncionalidad digestiva y mortalidad ( Gráfico 2). Por tanto, es importante evitar excesos proteicos y de amoniaco, mantener equilibrados los acidos grasos volátiles , aportando suficiente fibra estible según Colin ( 1.988) es necesario un 13 % de hemicelulosa y controlar el exceso de almidón. Hay que tener presente que en caso de desequilibrios nutricionales, numerosos agentes potencialmente patógenos, presentes en el digestivo de forma continua ( coccidios, rotavirus, colibacilos y clostridios) pueden verse favorecidos y crear disfuncionalidad ( Peeters y Maertens, 1988).

### 3.- NECESIDADES NUTRITIVAS

El conejo al igual que la mayoría de los animales domésticos regula el consumo de alimento en función de sus necesidades energéticas. Dependiendo de la concentración del pienso, consume más o menos.

Esta capacidad de ajuste no es sin embargo ilimitada. Así, con contenidos en FAD ( Fibra Acido Detergente) superiores al 21% ( lo que viene a equivaler a un 17% de Fibra Bruta), la velocidad de crecimiento disminuye ( Fraga, 1989) debido a impedimentos de tipo físico ( capacidad de ingestión) y a la velocidad de tránsito digestivo que el animal no puede compensar. Estos niveles de fibra, equivalen a unas 2.200 Kcal. Energia Disgestible/ Kg. ( Grafico 3)

Por otra parte, es necesario un mínimo de fibra indigestible, que asegure un adecuado tránsito digestivo y evite una retención del contenido fecal. Según de Blas y col.( 1.991), es recomendable incluir un mínimo de 13 - 14% de FB ó su equivalente en FAD ( 16-17%). Estos niveles mínimos de fibra, equivalen a una concentración energética máxima del pienso de unas 2.500 Kcal ED/ Kg. Este máximo energético podría ser elevado, si se aumentan los niveles de incorporación de grasas. Así, Santomé y col.( 1987) han observado que la adición de un 3% de grasas permite mejoras de un 6% del índice de conversión. En la práctica, sin embargo, los niveles máximos de inclusión, son muy limitados ya que las fábricas carecen de tecnología adecuada que permita mantener la calidad del gránulo.

Esta teoría del intervalo energético, es válida con los actuales tipos genéticos, pero puede que se vea alterada en el futuro, si los animales son seleccionados fundamentalmente por velocidad de crecimiento. Así en pollos, en la actualidad, el consumo se regula por la concentración energética, pero también por limitación física, de forma que si se aumenta la concentración energética del pienso, la velocidad de crecimiento se incrementa suavemente.

Una vez fijado el nivel energético, todos los demás parámetros nutritivos deben de estar referidos al contenido en energía del pienso.

Así la proteína, como hemos visto anteriormente, debe cumplir con una re

lación E: P superior a 22 para optimizar la mortalidad, e inferior a 24 para optimizar los demás parámetros productivos ( De Blas y col. 1981).

En el Cuadro 2 se recogen las necesidades en aminoácidos según diversas fuentes. Los valores recomendados son similares para los aminoácidos limitantes: lisina y azufrados. Únicamente en el caso de las dietas de destete, Colin ( 1988) recomienda elevar los niveles ligeramente. Los valores recomendados coinciden bastante con los utilizados comercialmente en España.

Los niveles de utilización de macrominerales, se han venido incrementando en los últimos años, especialmente en animales en cebo. En el caso del Calcio el NRC ( 1977) y el INRA ( 1984 ) estimaban valores muy bajos ( 0,4 % ) , mientras que Lebas ( 1990) ya recomienda valores de 0,8 % . En cualquier caso las necesidades en cebo, siguen siendo claramente inferiores a las de las conejas en lactación.

#### 4.- INFLUENCIA DE LA NUTRICION SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL.

La carne de conejo se ha promocionado en los últimos años por su aspecto dietético, en concreto por su bajo contenido en grasa, de naturaleza bastante insaturada y bajo contenido en colesterol. Es importante no alterar estas características de la canal, para lo cual, se debe de trabajar con objetivos claros, tanto desde el punto de vista genético, como desde el punto de vista nutricional y de manejo.

Animales con genética similar y sacrificados a la misma edad, serán tanto más grasos, cuanto mayor sea la velocidad de crecimiento, ya que el desarrollo del tejido adiposo estará más avanzado en estos animales ( Grafico 4 )



Como la producción más rentable normalmente es la que maximiza la velocidad de crecimiento, si no se toman medidas en genética y nutrición, se puede ir a canales más grasas en el futuro. Por el contrario, si por motivos de manejo o patológicos se efectúa un racionamiento de los animales, se reduce la velocidad de crecimiento y se disminuye el porcentaje graso de la canal, pero a coste de un peor índice de conversión.

La relación Energía: Proteína evidentemente también tiene influencia sobre el contenido lipídico de la canal. Así, un déficit proteico o de un aminoácido limitante, aumentará el contenido graso de la misma.

El contenido en grasa total de la canal, no depende de la proporción de grasa del pienso, pero la composición en ácidos grasos de la misma si depende de la fuente de grasa añadida. Los ácidos grasos endógenos sintetizados a partir de glúcidos son esencialmente palmítico, esteárico y oleico, (OUHAYOUN, 1989). Esta síntesis en edades jóvenes, comprendido el periodo de cebo, es poco activa, por lo que el efecto de las grasas añadidas sobre la composición lipídica de la canal es muy importante. Así la adición de aceites como la soja o el girasol, va a dar canales con grasa más insaturada que si añadimos sebo de vacuno. En este sentido, hay que tener en cuenta que el punto de fusión de una grasa insaturada es muy baja, por lo que a niveles excesivos da un aspecto grasiento a la canal, al fundir a temperatura ambiente.

##### 5.- ALIMENTACION PRACTICA

En el mercado existe una amplia variedad de piensos compuestos para conejos, con distintos nombres comerciales, pero que en la práctica difieren muy poco en composición en materias primas y valor nutritivo. Por este motivo, muchos cunicultores utilizan un pienso único en toda la explotación pa -

ra evitar cambios de piensos y facilitar el manejo. El inconveniente del pienso único es que tiene que guardar un compromiso nutritivo para adaptarse a las necesidades de las madres y de los gazapos en cebo.

La solución del pienso único es satisfactoria desde un punto de vista económico en explotaciones de tipo medio (< 100 madres), sin embargo, en explotaciones industriales donde se necesita obtener producciones elevadas, es preciso diferenciar los piensos, pues las necesidades de madres lactantes y gazapos en cebo son diferentes. Así la relación Energía: Proteína óptima para gazapos se sitúa en 24 Kcal. ED/g PD ( de Blas y col, 1981), mientras que en madres se sitúa alrededor de las 20 Kcal ED/ g PD ( Méndez y col, 1986). Por lo tanto, un pienso óptimo para madres, va a tener un tenor proteico que puede ser perjudicial en cebo. Lo mismo sucede para los minerales, especialmente el calcio. Por este motivo, es necesario trabajar con piensos diferentes que realmente se adapten a las necesidades de madres y gazapos.

En los últimos años, diversos autores están realizando estudios sobre la utilización de un pienso predestete, cuya principal característica es el bajo contenido en almidón. Como hemos visto anteriormente, la capacidad amilolítica del gazapo hasta los 35-40 días de edad es muy baja, por lo que las dietas con niveles superiores al 20% de almidón pueden provocar problemas.

Por el contrario, las madres necesitan ingerir dietas con elevado contenido energético para alcanzar elevados niveles de producción. Como la inclusión de grasas suele estar limitada tecnológicamente, la única alternativa es suministrar dietas ricas en almidón. La producción láctea máxima se produce a los 18 días de lactación ( Méndez y col, 1986) produciéndose un descenso posterior que es más acentuado si el ritmo de reproducción utilizado es de cubrición " post-partum". Como la coneja en esta etapa va a tener=

unas necesidades nutritivas inferiores a las registradas entre los 10 y 20 días de lactación y la capacidad de ingestión es más elevada en este periodo, se puede plantear la utilización en este periodo de un pienso más acorde con las necesidades nutritivas del gazapo. En este sentido Morisse y col. ( 1989) utilizando un pienso de predestete, observaron una disminución de la mortalidad de los gazapos y que las conejas aumentaron el consumo de pienso para cubrir sus necesidades nutritivas, manteniéndose los índices productivos. Por el contrario Chmitelin y col. ( 1991) en un reciente trabajo encontraron una buena respuesta de los gazapos pero el bajo contenido energético del pienso empeoraba los índices productivos de las conejas . En un ensayo posterior en que corregían los niveles nutricionales, los índices productivos de las madres ya no se veían afectados.

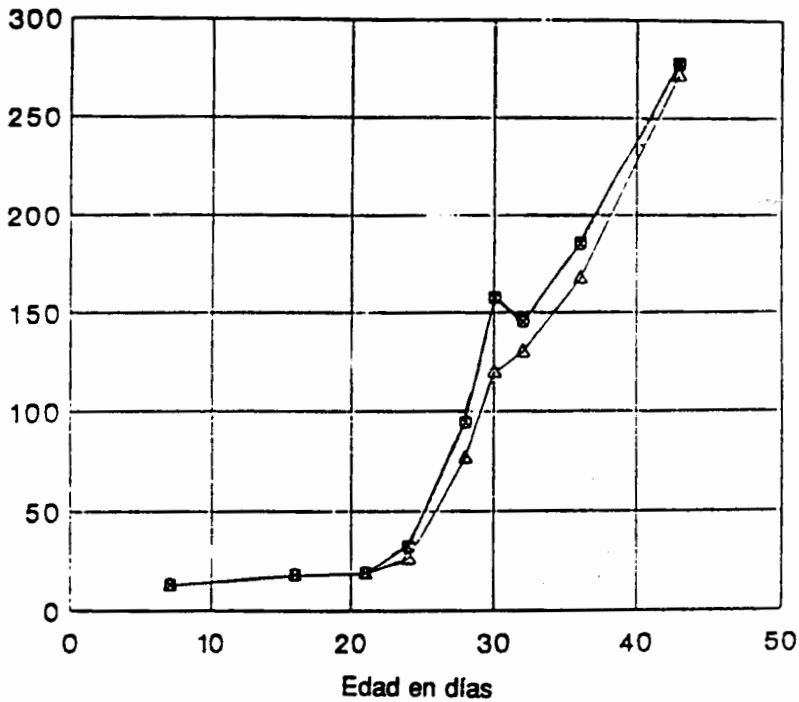
Por último, en el Cuadro 3 se recogen los niveles prácticos de fibra y proteína para piensos de gazapos en cebo. Hay un intervalo entre 15 y 17 % para la proteína y 13-16% para la fibra, donde se optimizan los rendimientos productivos y los riesgos de diarreas son mínimos. Por lo tanto, a falta de nuevos conocimientos que permitan salirse de estos límites, en condiciones prácticas es necesario respetarlos.

## 6.- BIBLIOGRAFIA

- 1.-A.E.C. ( 1.988) Tables AEC. Recomendaciones para la Nutrición Animal.  
5ª Edición. Comentry. Francia.
- 2.- Beauville, M.; Raymand, P. ( 1963). J. Physiol 55,625-629.
- 3.- Blas, E. ( 1986) Tesis Doctoral. Universidad Zaragoza.
- 4.- Blas, E.; Moya, A.; Cervera, C. Fernández Carmona, J. 1990.  
A.Y.M.A. 30-4, 155-157
- 5.- Cheeke, P.R.; Grobner, M.A.; Patton, N.M. ( 1986)  
J. Appl. Rabbit . Res. 9,25-30 .
- 6.- Chmitelin, F.; Hache, B.; Ronillere, U. ( 1991) CUNICULTURE 100-18 (4)
- 7.- Colin, M. ( 1988) Comunicación personal.
- 8.- De Blas, C.; Perez, E. ; Fraga, M.J.; Rodriguez, J.M.; Galvez, J.  
( 1981) J. Anim. Sci. 52, 1225-1232.
- 9.- De Blas, C.; Fraga, M.J.; Carabaño, R.; ( 1991) Alimentación de gaza -  
pos en el periodo de destete. VII Curso de Especialización.FEDNA.MADRID.
- 10.- Fraga, M.J.; ( 1989) En Alimentación del conejo. 2ª Edición.Mundi-Pren  
sa. Madrid. pp: 61-74.

- 11.- INRA( 1984) L' alimentation des Monogastriques. Versailles: Institut National de la Recherche Agronomique. pp: 77-84.
- 12.- Lebas, F. ( 1990) Cuniculture 91-17 ( 1)
- 13.- Lebas, F. ( 1992) Boletín de Cunicultura. 15(1) 34-43.
- 14.- Méndez, J.; De Blas, C.;Fraga, M.J. ( 1986 a)  
J. Anim. Sci. 62, 1624-1634.
- 15.- Méndez, J.; De Blas, C.; Santoma, G. ( 1986 b). Inv. Agrar. 1 (1-2)  
55-64.
- 16.- Morisse, J.P.; Boilletot, E. ; Maurice, R. ( 1985). Rec. Med. Vet  
161: 443-449.
- 17.- Morisse, J.P.; Maurice, R.; Le Gall, G.; Boilletot, E. ( 1989).  
Rev. Med. Vet. 140-6 501-506.
- 18.- NRC ( 1977) Nutrient Requirements of Rabbits, 2<sup>a</sup> ed. Washinton DC.  
National Academy of Sciences.
- 19.- Ouhayoun, J. ( 1989). INRA. Prod. Anim. 2 (3) 215-226.
- 20.- Peeters, J.E.; Maertens, L. ( 1988). Cuniculture 88-15 ( 5)
- 21.- Santoma, G.; De Blas,C.; Carabaño, R. ; Fraga, M.J. ( 1987) Anim.  
Prod. 45:291.

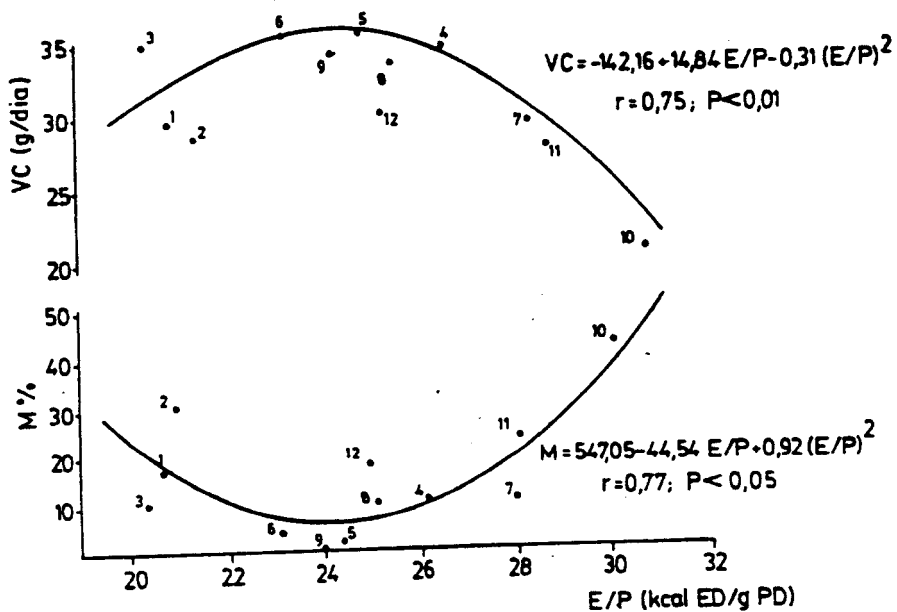
Amilasa U/mg. de proteínas



LOTES

—■— destetados a 21 días    —▲— sólo leche hasta los 30 d

Gráfico 1.- Actividad específica de la amilasa pancreática. ( Corring,1972, citado por LEBAS, 1992)



VC= Velocidad de crecimiento.  
M= Mortalidad.  
E/P= Relación energía/ proteína.

Gráfico 2= Influencia de la relación energía/proteína sobre la velocidad de crecimiento y la mortalidad durante el ceba de conejos( según De Blas y col, 1981)

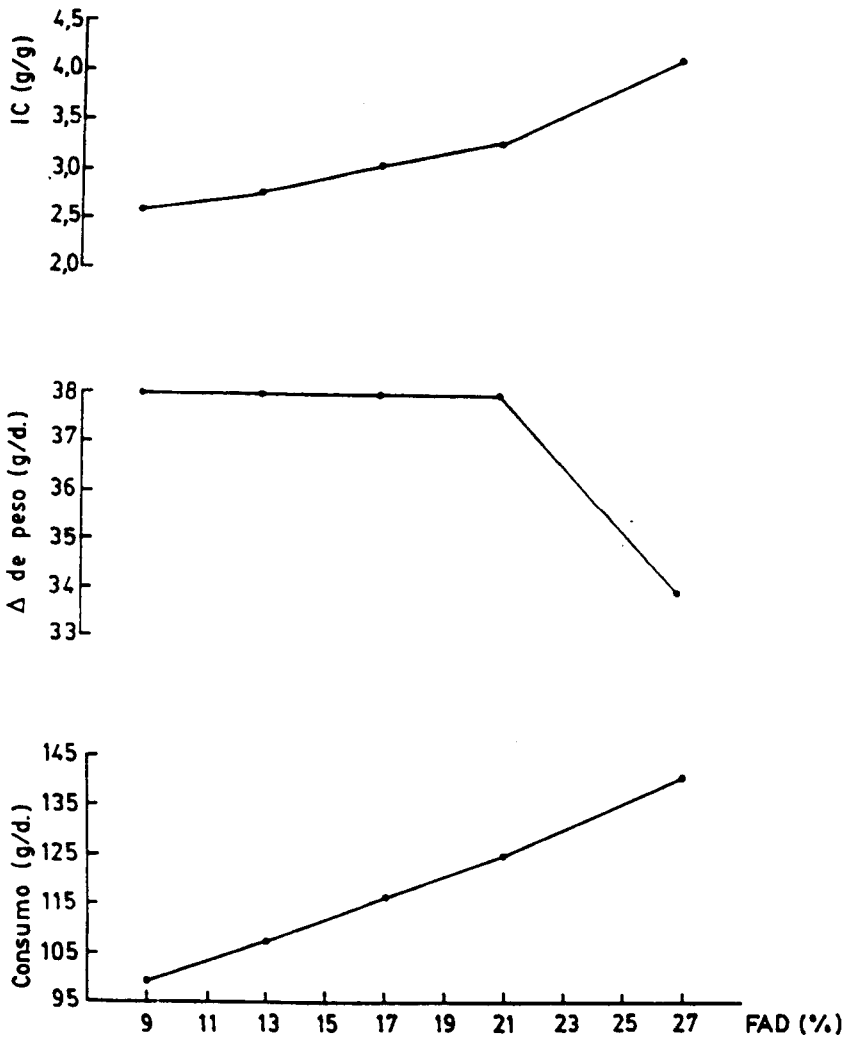


Gráfico 3. Efecto del nivel de fibra del pienso sobre el consumo (g/d), la velocidad de crecimiento (g/d) y el índice de conversión ( IC. g/g). (Frage,1989)



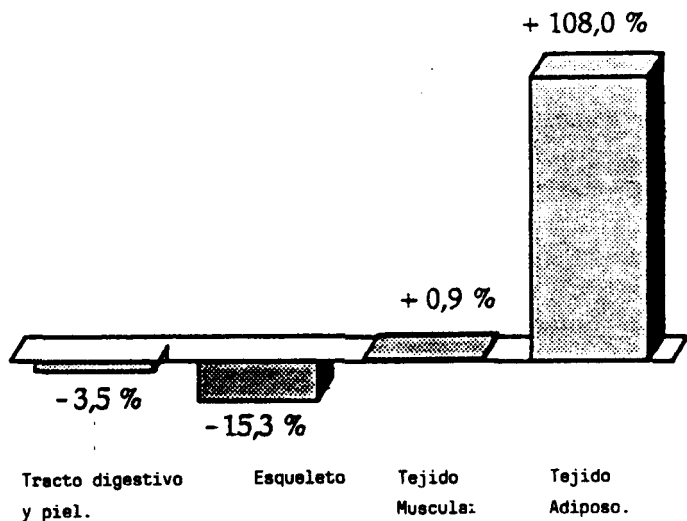


Gráfico 4. Valores relativos ( R-L/L, en % ) entre los pesos de los principales tejidos de conejos en crecimiento rápido ( R ) y lento ( L ) con el mismo peso de canal ( OUHAYOUN , 1989 )

Edad (días)	Consumo leche ( g/d)	Consumo pienso (g/d)	Incremento de peso (g/d)
0-15	3-15	-	8-10
15-21	15-30	0-20	10-20
21-35	10-20	15-50	20-30
35-40	-	45-80	30-37
40-45	-	70-100	30-40
45-50	-	90-125	30-40
50-55	-	110-140	30-45
55-60	-	120-155	35-45
60-65	-	130-160	35-40
65-70	-	150-175	35-40

Cuadro nº 1. Características de consumo y crecimiento de los gazapos desde el nacimiento hasta el sacrificio.

CUADRO Nº 2

RECOMENDACIONES NUTRITIVAS EN PIENSOS PARA CONEJOS.

	N.R.C. ( 1977)	I.N.R.A. (1984)	AEC ( 1988)	COLIN 1988 DESTETE	COLIN 1988 CEBO	LEBAS 1990
Energia digestible	2500	2500	2500	2300	2450	2500
Fibra bruta	10-12	14	13	15.5-16.5	14-15.5	14.0
Fibra indigestible	-	12	-	-	-	10.0
Proteina bruta	16.0	16	15	15-16.5	16.5-17.5	15.5
Proteina digestible	-	-	-	-	-	10.9
Lisina	.65	.65	.70	.72	.68	.65
Metionina + Cistina	.60	.60	.60	.65	.62	.60
Treonina	.60	.55	.60	-	-	.55
Triptofano	.20	.18	.20	-	-	.13
Arginina	.60	.90	.90	.75	.69	.90
Calcio	.40	.40	.80	.6-1.2	.6-1.2	.80
Fósforo	.22	.30	.50	.6-.75	.6-.75	.50
Sodio	.20	.30	.30	-	-	.30
Almidón	-	-	-	10-12	10	-

NIVEL DE FIBRA BRUTA

<u>Nivel de proteina</u>	<u>Menos 13%</u>	<u>13-16%</u>	<u>Más 16%</u>
Menos 15%	Rendimientos bajos . Riesgo diarreas.	Rend. bajos	Rend. muy bajos.
15-17%	Riesgo diarreas	Buen rendimiento Seguridad.	Rend. bajos.
Más 17%	Riesgo diarreas	Riesgo diarreas	Riesgo diarreas.

Cuadro 3. Niveles de fibra y proteina de los piensos de conejos.