

Alimentación de los gazapos

En el período del destete en relación con la patología digestiva

Carlos de Blas Beorlegui

Departamento de Producción Animal
Universidad Politécnica de Madrid

El desarrollo de nuevos sistemas de producción intensiva ha supuesto en conejos, al igual que en otras especies animales, la aparición de nuevos problemas patológicos.

Durante los últimos 25 años la edad de destete de los conejos se ha reducido rápidamente desde las 8 hasta las 4-5 semanas para conseguir mayores rendimientos productivos de las conejas reproductoras.

Ello ha generado un incremento muy notable de la incidencia de problemas digestivos que constituyen actualmente una de las principales preocupaciones de las granjas cunícolas industriales, ya que los niveles de mortalidad debidos a esta causa se sitúan normalmente entre un 5-10%, pudiendo alcanzar en ocasiones hasta un 50-60%. Teniendo además en cuenta que los gazapos que sobreviven a la enfermedad presentan una menor velocidad de crecimiento y un peor índice de conversión, las pérdidas económicas globales llegan a ser muy importantes.

El desarrollo de los problemas entéricos es sumamente complejo, interviniendo un número importante de factores. El objetivo de este trabajo es revisar el efecto de la alimentación sobre la patología digestiva del gazapo; previamente se presenta un resumen de algunos aspectos generales relacionados con el tema.

Agentes infecciosos

La flora intestinal del conejo está constituida habitualmente por especies no patógenas de microorganismos, principalmente Gram del género *Bacteroides*, junto con algunas especies de bacterias esporuladas y un cierto número

de protozoos. Esta población microbiana reside fundamentalmente en el ciego, donde fermenta parte del residuo fibroso del alimento no digerido en el intestino delgado. El tamaño relativamente grande del ciego del conejo (50% del volumen total del aparato digestivo), su pH poco variable y el suministro regular de nutrientes permiten que esta flora sea relativamente densa (del orden de 10¹⁰ microorganismos/g) y estable.

En determinadas circunstancias, que se discuten más adelante, puede producirse una alteración en la composición de esta flora, aumentando el número de microorganismos de otras especies de tipo patógeno. Los principales microorganismos responsables de estas alteraciones se muestran en el cuadro 1, siendo los más importantes *Eimeria*, *Escherichia coli*, *Clostridium spiroforme* y *Rotavirus*.

Estos agentes presentan diferentes grados de patogenicidad; así, por ejemplo, dentro del género *Eimeria*, las es-

pecies *E. intestinalis*, *E. flavescens* y *E. piriformis*, así como algunas cepas de *Escherichia coli*, causan siempre una elevada mortalidad (> 30%), mientras que otras especies de coccidios (*E. perforans*, *E. irrisidua* o *E. coecicola*) o los rotavirus, si bien dan lugar a una disminución del crecimiento, no suelen producir incrementos importantes de la mortalidad (Peeters, 1988). Algunos de estos agentes infecciosos actúan de forma sinérgica; en particular se ha demostrado que los animales afectados por coccidios resultan más sensibles a las infecciones de tipo bacteriano (Sinkovics, 1984).

Muchos de estos microorganismos patógenos se adhieren a la mucosa intestinal, dando lugar a descamación de las células epiteliales y atrofia de las vellosidades intestinales; como consecuencia, disminuye la capacidad digestiva y absorción, produciéndose finalmente diarrea acuosa por pérdida de agua y electrolitos (Cheeke, 1987; Peeters, 1988). Las iota-enterotoxinas produci-

Cuadro 1. Porcentaje de ocurrencia de microorganismos patógenos en el intestino de conejos con diarrea. (Peeters, 1988)

Microorganismo	Frecuencia (%)*	Patogenicidad
<i>Clostridium spiroforme</i>	49,9	Moderada
<i>Eimeria</i> spp	45,4	Baja-Alta**
<i>Escherichia coli</i> enteropatógena (EPEC)	31,4	Moderada-Alta
Rotavirus	19,4	Baja***
<i>Vacillus piliformis</i>	5,7	Alta
<i>Cryptosporidium</i> sp	4,9	Baja***

* En muchos casos se presentaban asociaciones entre microorganismos (especialmente entre *Eimeria* y *E. coli*).

** Dependiendo de la especie (ver texto).

*** Excepto en gazapos lactantes, donde la mortalidad es elevada.

das por otros microorganismos (*Clostridium spiroforme*) tienen un efecto similar (Carman y Borriello, 1982).

Otra forma habitual de presentación de problemas digestivos es la enteritis mucoide (20% de la mortalidad total en Francia), cuya incidencia parece estar también relacionada con *E. coli* y *C. spiroforme*, pero con unos síntomas diferentes: abundante secreción de mucus en el colon, ligera diarrea seguida de estreñimiento y compactación del ciego.

Causas de infección

Aunque existe una opinión generalizada de que la composición del pienso es la principal causa de los problemas digestivos en conejos en cebo, estudios realizados recientemente (Peeters, 1988) han demostrado que el papel del pienso como origen de estos trastornos no debe ser sobrevalorado.

Así, la infección con agentes altamente patógenos parece estar más relacionada con la falta de control de los animales adquiridos a otras explotaciones y con la no utilización de procedimientos higiénicos adecuados (limpieza de los nidales, compartimentación de los animales en cebo, desinfección regular, uso preventivo de coccidiostáticos, etc.). Por ello, es habitual encontrar niveles muy variables de incidencia de problemas digestivos en grupos de granjas cuyos animales consumen un mismo tipo de pienso.

Por otra parte, está también demostrado que piensos desequilibrados en algunos de sus componentes constituyen un importante factor de riesgo, al ser una de las causas que pueden alterar la composición de la flora intestinal, favoreciendo el desarrollo de microorganismos moderadamente patógenos (principalmente *E. coli* y *C. spiroforme*); estas bacterias son omnipresentes en el ambiente de las mayores granjas y en el aparato digestivo de los animales, pero su proliferación está controlada en condiciones adecuadas de alimentación y manejo. Este punto será desarrollado con detalle en posteriores apartados.

El equilibrio de la flora intestinal puede también alterarse por otros fac-



La reciente puesta a punto de técnicas de canulación en ileon terminal permitirá un avance importante en el estudio de la nutrición de los microorganismos del ciego.

tores relacionados con la alimentación, como la contaminación del pienso con determinados antibióticos o la utilización de agua o materias primas contaminadas.

Antibióticos. La contaminación del pienso con antibióticos utilizados en piensos medicado para otras especies animales, especialmente los que actúan sobre bacterias Gram +, puede perjudicar el equilibrio microbiano en el intestino y provocar una proliferación de microorganismos patógenos, en particular de *Clostridium spiroforme* (Peeters, 1988; Mateos, 1989). Así, la administración a gazapos de clindamicina o lincomicina da lugar a mortalidades superiores a un 50% por iotra-enterotoxemia. Efectos similares se han observado con ampicilina, penicilina ácido-resistente y eritromicina. Incluso la utilización prolongada de antibióticos bien tolerados, como cloramfenicol y tetraciclinas, o la medicación con neomicina contra *E. coli*, suponen un aumento de la densidad de *C. spiroforme* en el intestino (Peeters, 1988).

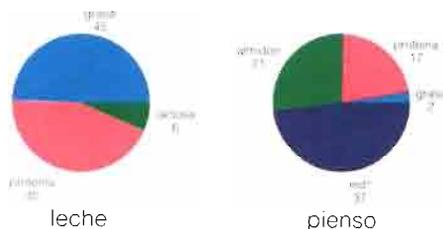
Como medida preventiva se recomienda que después de fabricar un pienso medicado que contenga alguno

de estos antibióticos, se realicen al menos 10-15 mezclas antes de fabricar un pienso para conejos. Análogamente deben prevenirse posibles contaminaciones durante el transporte de piensos a granel.

Agua de bebida. El agua de bebida puede ser una vía importante de infección de los animales, particularmente con *E. coli*. La contaminación puede proceder de pozos negros, estercoleros o de zonas de cultivo muy estercoladas. Méndez y Villamide (1989) recomiendan realizar un examen bacteriológico periódico del agua de bebida (especialmente cuando se obtiene de pozos), indicando que el contenido medio en bacterias aerobias a 37° C debe ser inferior a 200 colonias/cc y que debe registrarse una ausencia total de bacterias coliformes, estreptococos fecales y clostridios.

La contaminación puede proceder también de una limpieza inadecuada de los depósitos y tuberías de conducción hacia los bebederos. Rosell (1984) recomienda limpiar las tuberías un mínimo de 3 veces/año utilizando 1-2 kg de sosa o 15 cc de lejía/100 l de agua, seguido de la aplicación de agua a presión.

Fig. 1 Comparación entre la composición en principios nutritivos (%MS) de la leche de coneja y un pienso de cebo.



go, una evolución descendente con la edad (ver cuadro 2), de modo que hasta las 6-7 semanas la acidez gástrica no es suficiente para prevenir la infección.

Por otra parte, el destete precoz supone también un cambio drástico de la alimentación de los animales. Como puede observarse en la fig. 1, la fuente energética del gazapo pasa rápidamente de ser lactosa y grasa láctea fácilmente digestible (rica en ácidos grasos de cadena media) a hidratos de carbono (fibra y almidón); el contenido y calidad de la proteína cambian también bruscamente.

Estos cambios se realizan de forma progresiva en los sistemas tradicionales (destete a las 6-8 semanas), ya que la sustitución de leche por pienso seco o forrajes es más gradual, y en el momento del destete el sistema enzimático del gazapo y la flora microbiana del ciego están ya adaptados al consumo exclusivo de alimentos no lácteos.

Sin embargo, en animales de 4-5 semanas, la adaptación es todavía incompleta. Aunque la información sobre este tema es aún insuficiente, en la fig. 2 puede observarse cómo la actividad amilásica pancreática no alcanza los niveles adultos hasta los 56 días de edad, por lo que piensos con un alto contenido en almidón sólo se digieren parcialmente en el intestino delgado. Al

Alimentos. Entre las materias primas utilizadas habitualmente en piensos de conejos, la alfalfa es la que presenta un mayor riesgo de contaminación microbiana. Alfalfas mal conservadas (empacadas con un alto porcentaje de humedad) o adulteradas (especialmente con gallinaza) pueden tener un grado importante de contaminación con *Clostridium* o *E. coli*, siendo causa frecuente de graves problemas digestivos.

Cuando no se pueda garantizar la calidad de la alfalfa, la recomendación es utilizar alfalfa deshidratada, o bien diversificar su origen, o bien limitar su inclusión y emplear otras materias primas fibrosas (Mateos, 1989).

Cambios fisiológicos asociados al destete precoz

La edad a la que se practica el destete en granjas de tipo industrial (4-5 semanas) es la más favorable a la colonización del intestino de los gazapos por la flora microbiana. A dicha edad existe también un mayor riesgo de infección con microorganismos patógenos (Lelkes, 1987).

Antes del destete, la leche materna ejerce un efecto de protección por su contenido en inmunoglobulinas y en ácidos grasos con propiedades bactericidas (Canas-Rodríguez y Smith, 1966).

En conejos adultos, la principal barrera frente a las infecciones microbianas es la elevada acidez del contenido gástrico (pH = 1-1,5), que hace difí-

Cuadro 2. Evolución del pH gástrico con la edad. (Brooks, 1978)

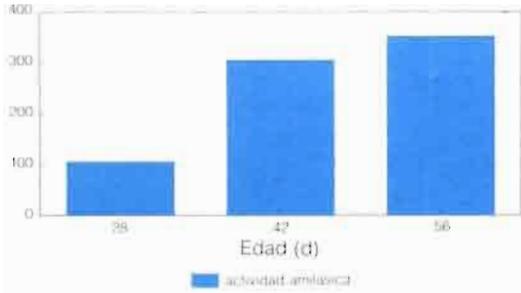
Edad (días)	pH
1 - 7	5,0
7 - 14	5,0 - 6,5
14 - 21	4,0 - 6,5
21 - 28	4,0 - 6,5
28 - 35	3,0 - 5,0
35 - 42	2,0 - 5,0
42 - 49	1,0 - 3,0

cil incluso la inoculación experimental de microorganismos patógenos por vía oral (Carman y Borriello, 1984; Lelkes, 1987). El pH gástrico sigue, sin embar-



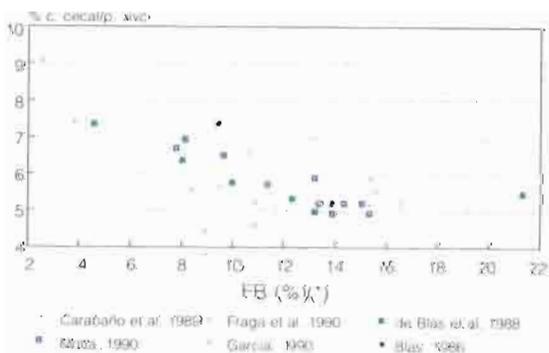
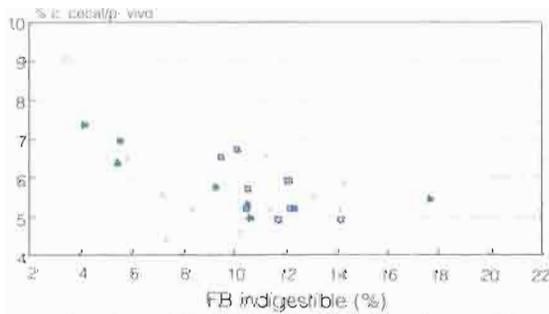
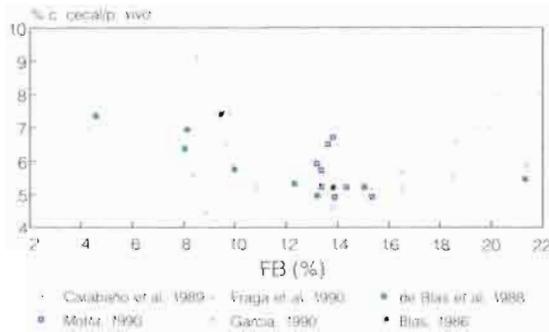
Un destete tardío (35-38d) permite una adaptación más gradual del aparato digestivo del gazapo al cambio de dieta.

Fig. 2 Evolución con la edad de la actividad amilásica pancreática (U/ mg prot)



E. Blas (1986)

Fig. 3 Efecto del contenido en fibra sobre el peso del contenido cecal.



(*) % FB incluyendo el aporte en pulpa de cítricos y remolacha

igual que ocurre en animales jóvenes de otras especies animales, la llegada al ciego de cantidades importantes no digeridas de almidón, o de proteína, es uno de los factores de riesgo más importantes para la alteración de la composición de la flora microbiana y el desencadenamiento de los problemas entéricos.

Por todas estas razones, el período comprendido entre las 3 y 6 semanas de edad es pues una fase crítica en la que, como está comprobado en la práctica, el riesgo de diarreas es máximo. Por tanto, es en esta fase donde deben extremarse todas las medidas de prevención a las que se hace referencia en este trabajo.

Relación entre la composición de la dieta y la incidencia de diarreas

Fibra. La necesidad de incluir un mínimo de fibra en piensos de conejos es bien conocida y ampliamente aceptada. Niveles bajos de fibra en la dieta dan lugar a un incremento en la incidencia de problemas digestivos y también a una disminución del consumo y de la velocidad de crecimiento. Las recomendaciones prácticas oscilan para conejos en crecimiento entre un 10-14% fibra bruta (FB) (equivalentes a un 14-18% de fibra ácido detergente, FAD) y para conejas reproductoras entre 10-12% de FB (14-16% FAD) (NRC, 1977; INRA, 1984; de Blas et al, 1986).

La fibra alimenticia estimula la motilidad ileo-cecal y, por tanto, niveles bajos de fibra están generalmente asociados a una menor velocidad de tránsito y a un mayor tiempo de permanencia del residuo alimenticio en el ciego. En la fig. 3 puede observarse cómo el peso del contenido cecal aumenta para niveles de FB en el pienso inferiores a un 10%. Una menor motilidad del aparato digestivo puede estar también ligada a situaciones de stress (por efecto indirecto de la secreción de epinefrina y norepinefrina en las glándulas adrenales) y a una molienda excesiva de la fracción fibrosa del alimento (diámetro de criba < 2 mm).

En la fig. 3 puede también apreciarse que el peso del contenido cecal está

mejor correlacionado con el contenido en fibra indigestible del alimento. Esto es debido a que la fibra altamente digestible (la contenida en las pulpas de remolacha y cítricos por ej.) no ejerce un papel estimulador de la motilidad intestinal. De estos resultados puede concluirse la conveniencia de expresar las necesidades de fibra en fibra indigestible, especialmente cuando la dieta incluye una proporción significativa de fibra digestible. Otra alternativa sería mantener las recomendaciones en FB y no considerar la fibra apartada por las pulpas (ver fig. 3c).

La relación entre motilidad intestinal y proliferación de microorganismos patógenos no está, sin embargo, completamente explicada, aunque Morisse et al (1985) han observado (ver fig. 4) un incremento del número de *E. coli* y *Clostridium* y una disminución de la flora bacteriana no patógena (Bacteroides) en el ciego de animales que recibían un pienso bajo en fibra (9% FB) respecto a un pienso testigo con un nivel de fibra suficiente (12,2% FB). Una posible conexión entre ambas variables sería que una mayor cantidad de residuo alimenticio en el ciego diese lugar a cambios en el tipo de fermentación que favoreciesen el desarrollo de la flora patógena. Sin embargo, ni el pH cecal, ni la concentración total o las proporciones molares de áci-

dos grasos volátiles (AGV) difieren significativamente para variaciones del contenido en FB de la dieta entre 6 y 14% (Morisse et al, 1985; de Blas et al, 1986; Carabaño et al, 1988; Motta, 1990).

En la fig. 4 se observa igualmente que dietas con alto contenido en fibra (16% FB) dan también lugar a una mayor proliferación de *E. coli* que podría estar relacionada con el elevado pH cecal observado (6,5 vs 5,8-6,0 en dietas normales) y con una producción relativamente baja de AGV (40% respecto al lote testigo). Dietas fibrosas se han relacionado recientemente con una mayor incidencia de enteritis mucoide; el hecho de que sus síntomas puedan reproducirse mediante ligadura del ciego (Sinkovics, 1976), parece indicar que la producción de AGV y la acidez del contenido cecal pueden tener un papel en el control de la proliferación de algunos microorganismos patógenos. Por esta razón se ha propuesto que la dieta debería contener un mínimo de fibra digestible para «alimentar al ciego» o que debería limitarse la inclusión de alimentos que, como el orujo de uva, dan lugar a una disminución de la actividad fermentativa (Fraga et al, 1990, Motta, 1990). En este último trabajo se han observado además posibles efectos sinérgicos entre la adición de pequeñas cantidades (10%) de pulpa de

Cuadro 3. Contenido en almidón (%MS) de la digesta en ileon terminal en conejos de 3 edades que consumen dietas isofibrosas (15% FB MS) con distinto contenido en almidón. (Blas, 1986)

Edad (días)	% almidón en pienso (% MS)	
	15,2	31,0
28	0,23	4,23 ***
42	0,22	1,27 *
56	0,26	0,38

*** P < 0,001
* P < 0,05

remolacha y la digestibilidad de la fibra más lignificada.

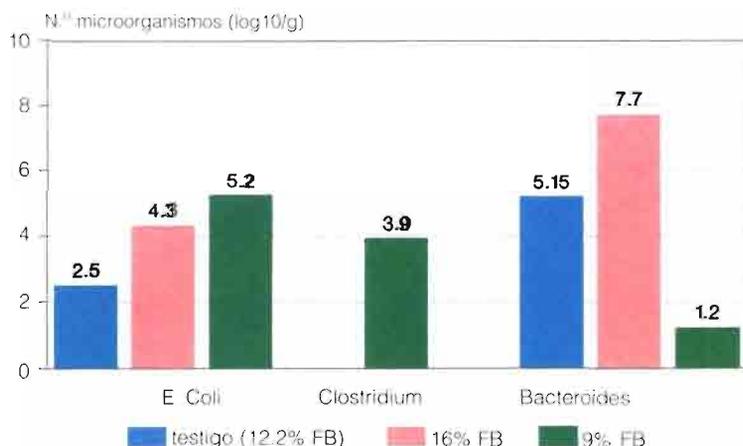
Almidón. En 1980 Cheeke y Patton formularon una hipótesis según la cual un alto contenido de almidón en la dieta, asociado a una elevada velocidad de tránsito, podría implicar que cantidades importantes de almidón alcanzasen el ciego, alterando el tipo de fermentación y promoviendo el desarrollo de procesos entéricos.

Sin embargo, diferentes trabajos (Fraga et al, 1984; Blas, 1986; Motta, 1990), han demostrado que la digestibilidad del almidón en el intestino delgado es casi completa y que las pequeñas cantidades que alcanzan el ciego no justifican que se produzcan cambios importantes del tipo de fermentación (comparables a los que ocurren en el rumen con dietas muy concentradas).

Por otra parte, Borriello y Carman (1983), observaron que la producción de enterotoxina iota por *C. spiroforme* precisa de un aporte de glucosa; de acuerdo con ello, bastaría con que cantidades moderadas de almidón alcanzasen el ciego, y fuesen hidrolizadas a glucosa, para desencadenar iota-enterotoxemia.

En este sentido, Blas (1986) realizó un experimento suministrando a gazapos de 3 edades (4, 6 y 8 semanas) 5 dietas con un contenido de fibra suficiente en relación a sus necesidades (14% FB) y con cantidades crecientes de almidón (5,5-28%). Si bien la digestibilidad del almidón fue muy elevada (superior en todos los casos al 98%), en el cuadro 3 puede observarse que la concentración de almidón en el

Fig. 4 Efecto de la dieta sobre la composición de la flora cecal.

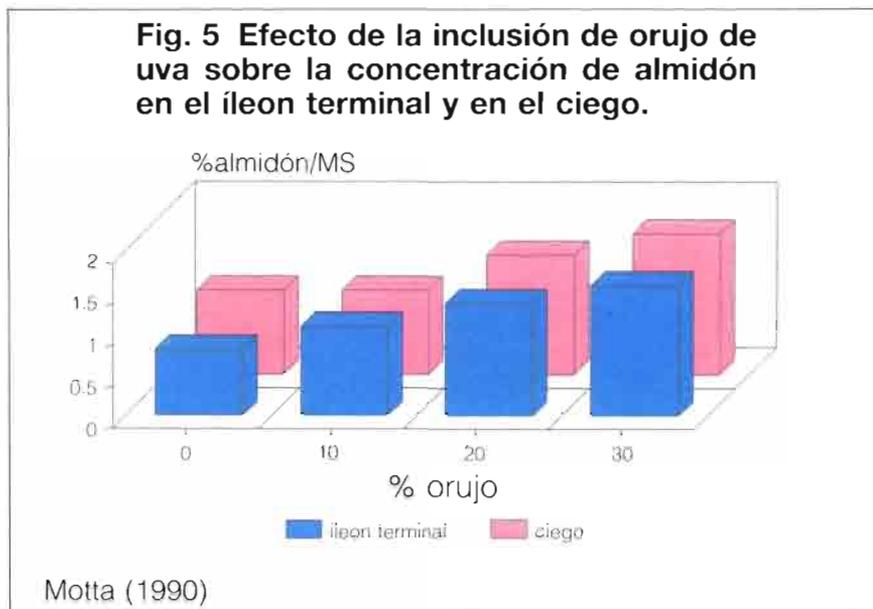


Morisse et al, 1985

íleon terminal aumentaba significativamente en conejos de 4 semanas alimentados con la dieta más concentrada en almidón; el efecto no se observó en conejos de mayor edad, probablemente por el incremento de la actividad amilásica (ver fig. 2). La dieta concentrada en almidón estuvo asociada a elevados niveles de mortalidad (34,1%) y morbilidad (68%) que no se presentaron en dietas con niveles de almidón inferiores al 22%.

Recientemente, Lebas y Maitre (1989) realizaron un ensayo sobre la hipótesis de que un alto contenido en almidón (25%) en el pienso de arranque podría estimular la secreción de amilasa pancreática y permitir una más rápida adaptación al pienso de cebo. Los resultados obtenidos con este pienso mostraron, por el contrario, un aumento de la mortalidad tanto durante el período de lactancia como en el de cebo.

Finalmente, Motta (1990) ha observado un incremento significativo de la concentración de almidón en el ciego y en el íleon terminal al aumentar (desde 0 hasta 30%) la proporción de orujo de uva en dietas isofibrosas (13,5% FB) y un contenido similar en almidón (22-25%) (ver fig. 5). Estos resultados podrían explicarse por el efecto estimulador del orujo sobre la velocidad de tránsito digestivo (también observado por Fraga et al, 1990), que tendrían un efecto de arrastre del almidón hacia el ciego. Por la misma razón, niveles al-



tos de fibra indigestible en la dieta podrían tener un efecto parecido.

Aunque la información existente sobre este punto es todavía limitada, parece prudente recomendar la limitación del contenido en almidón en la dieta a niveles del orden del 20%, nivel que debería reducirse en circunstancias que favorezcan un rápido tránsito digestivo.

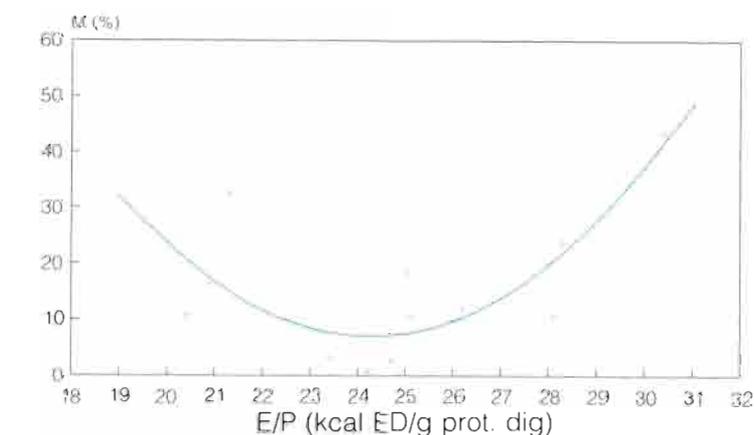
Proteína. Otro factor de la dieta que promueve el desarrollo de problemas digestivos es su contenido proteico. Como puede deducirse de los resultados

presentados en la fig. 6, tanto un déficit como un exceso de proteína dan lugar a un incremento de la mortalidad en el período de cebo; de este trabajo se concluye que la relación energía: proteína óptima de la dieta para conejos en crecimiento debería estar comprendida entre 23 y 25 kcal ED/g proteína digestible, que es también la óptima para conseguir la máxima velocidad de crecimiento.

La relación entre ambas variables tampoco está en este caso claramente establecida. Un aporte muy deficitario de proteína en la dieta supone un incremento del peso del contenido digestivo (Pérez et al, 1992), debido quizá a que el nitrógeno alimenticio que alcanza el ciego resulta insuficiente para promover el desarrollo y la actividad fermentativa microbiana normal, lo que podría derivar en una situación similar a la descrita para dietas muy fibrosas.

En el otro extremo, dietas con un exceso de proteína podrían dar lugar a un incremento de la concentración de amoníaco en el ciego, con el consiguiente aumento del pH y la posible alteración de la composición de la flora microbiana (Cheeke, 1987). Por otra parte en varios trabajos recientes se ha observado un aumento significativo del nivel de amoníaco en el ciego en dietas con una elevada proporción de harina de girasol (Carabaño et al, 1989) o de pulpas de remolacha y cítricos

Fig. 6 Efecto de la relación energía: proteína (E/P) de la dieta sobre la mortalidad (M) en cebo.



(Fraga et al, 1990), pero en ninguno de estos casos se observaron variaciones significativas del pH del contenido cecal.

Otro factor relacionado con este punto que puede afectar a la patología digestiva es la presencia en el pienso de maternidad de antígenos contenidos en la harina de soja o en otras leguminosas grano; cuando estas sustancias se encuentran en cantidades importantes dan lugar a enteritis y a daños en la mucosa intestinal. Aunque la información sobre tema en conejos es todavía limitada, Scheele y Bolder (1987), han observado un incremento significativo de la mortalidad de gazapos lactantes al incluir en piensos de maternidad un 20% de harina de soja en sustitución de concentrados proteicos de origen animal.

Formulación de piensos de arranque y de cebo

En las circunstancias prácticas más normales, los gazapos reciben hasta el destete el mismo tipo de pienso que consume la madre. En función de la mayor sensibilidad a la infección en el período 3-6 semanas, desde hace unos años existe un creciente interés por la formulación de piensos de arranque. Estos piensos deberían ser suministrados a los gazapos separadamente de la madre (lo que supone una notable complicación práctica), o bien podría pensarse en suministrar dos piensos de maternidad: uno hasta los 21 días después del parto, concentrado en energía (2.500 kcal ED/kg), que consumirían exclusivamente las conejas, y otro para la *segunda fase de la lactancia* (desde los 21 días hasta el destete) que recibirían tanto la coneja como los gazapos, y que continuaría siendo consumido por éstos en la nave de cebo hasta las 6 semanas de edad. De acuerdo con lo anteriormente expuesto, las principales restricciones nutritivas que deberían considerarse en un pienso de arranque de este tipo se presentan en el cuadro 4. La norma general sería extremar las precauciones en relación con los nutrientes más susceptibles de originar trastornos digestivos.

En un ensayo realizado recientemente (Morisse et al, 1990) utilizando piensos de arranque en la segunda fase de

la lactación con un 12,4% de FB indigestible, se observó una disminución de la mortalidad tanto durante la lactancia como durante el cebo, en relación con un pienso testigo con un 10,7% de FB indigestible. Las conejas reproductoras aumentaron el consumo de pienso para compensar su menor concentración energética, no observándose variaciones significativas ni de sus rendimientos productivos ni de sus reservas corporales.

Una posible alternativa sería la adición de un 2-4% de grasa de buena calidad, lo que permitiría formular un *pienso único de maternidad* para conejas y gazapos, con un elevado nivel de fibra, un bajo contenido en almidón y un nivel energético adecuado para cubrir las necesidades de las conejas durante la primera fase de la lactación (ver cuadro 4). De acuerdo con los resultados de Fraga et al (1989) un pienso de este tipo podría tener ventajas adicionales sobre la reducción de la mortalidad de gazapos de pocos días de edad.

Las restricciones para los piensos de cebo (a partir de las 5-6 semanas de edad), podrían suavizarse teniendo en cuenta la mejor adaptación del aparato digestivo del gazapo a dietas más concentradas (ver cuadro 4). En todo caso la transición de un tipo de pienso a otro debería realizarse gradualmente.

Para todos estos tipos de pienso podrían considerarse la introducción de un mínimo de fibra digestible (un 10-15% de pulpa de remolacha o de cascarilla de soja, por ej.), para favorecer la fermentación microbiana del ciego y prevenir posibles problemas de enteritis mucoide.

Aditivos

Anticoccidiósicos. El coccidiostático más utilizado en los últimos años es la robenidina, que tiene una eficacia constatada añadida al pienso a dosis de 75-80 ppm; estas dosis ya tienen en cuenta un cierto porcentaje de destrucción de este producto durante la granulación.

La utilización de robenidina da un sabor anómalo al hígado (por lo que tiene un período de retirada) y al huevo (por lo que debe prevenirse la posible contaminación de piensos para ponedoras). Recientemente Peeters (1988) ha sugerido la creación de resistencias para algunas especies de *Eimeria* después de varios años de un uso continuado de este producto.

Otros coccidiostatos, de uso común en avicultura, son los que pertenecen al grupo de los ionóforos. En conejos resultan efectivos, aunque aún no se han registrado legalmente, la narasina (a dosis de 12 ppm) y la salinomicina (a 20-25 ppm).

Antibióticos, furanos, sulfamidas. La utilización sistemática de piensos medicados con estas sustancias está prohibida legalmente; su uso sólo está autorizado en el caso de granjas con problemas patológicos y bajo control veterinario. En las revisiones de Peeters (1988) y Mateos (1989) pueden encontrarse recomendaciones sobre tipo y dosis de productos a utilizar.

Probióticos. Las crecientes restricciones al uso de antibióticos en la CEE ha hecho aumentar el interés por el uso de productos de este tipo, cuyo objetivo es más preventivo que curativo, ya que de lo que se trata es de incremen-

Cuadro 4. Composición química (%) recomendada para piensos de gazapos

Ingrediente (%)	2.ª fase lactación*	Pienso único maternidad	Pienso cebo
Fibra bruta	16	16	13
FB indigestible	13	13	10
Almidón	18	18	22
Grasa	1	4	2
Proteína	15,5	18	16,5
ED (kcal/kg)	2.300	2.450	2.500
Prot. digest.	10	12	11

* Pienso para hembras y gazapos a suministrar a partir de los 21 días de lactación.



El mantenimiento agrupado de las camadas en los lotes de cebo reduce los riesgos de infección. La distribución de paja sobre las jaulas permite equilibrar un contenido insuficiente en fibra en el pienso en los días posteriores al destete.

tar la densidad en la flora intestinal de microorganismos beneficiosos para el animal.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, los probióticos tienen una mayor probabilidad de alcanzar el ciego cuando se introducen en piensos de arranque, ya que en animales de mayor edad el bajo pH gástrico actúa como una barrera frente a todo tipo de microorganismos. En general es también más interesante la utilización de bacilos, ya que las esporas tienen una mayor estabilidad en el pienso y una mayor resistencia a la desecación y a las elevadas temperaturas de la granulación.

El uso de probióticos no está tampoco todavía autorizado por la CEE aunque hay ya varios productos que han iniciado los trámites de registro.

Acidificantes. La hipótesis (todavía no contrastada) para la utilización de este tipo de aditivos es que permitirían acidificar el ciego y, de este modo, ayudarían a controlar situaciones en que una baja producción de AGV pudiera favorecer el desarrollo de la flora patógena. De acuerdo con lo expuesto previamente, la única situación práctica en que la utilización de acidificantes tendría interés sería en dietas con un elevado contenido en fibra.

Los ácidos orgánicos más utilizados

con este fin son el propiónico, fosfórico y fumárico, añadidos al pienso a dosis de 0,5, 0,2 y 1%, respectivamente, y el ácido acético que puede distribuirse directamente en el agua de bebida a dosis de 1 g/l.

Otra posible forma de controlar pH elevados en el ciego es el talco a dosis del 2% (Battacharya y Warner, 1968); el talco actúa también como aglomerante y reduciendo la velocidad de tránsito intestinal, por lo que podría mejorar la digestibilidad de la dieta.

Manejo de la alimentación

Un adecuado manejo de la alimentación en el período del destete puede ayudar a controlar la aparición de problemas digestivos.

Un aspecto importante en este sentido es la edad del destete. Dados los inconvenientes observados con los sistemas más intensivos (Méndez et al, 1986), muchas granjas utilizan actualmente un sistema de cubrición a los 8-10 días después del parto; en estas condiciones sería factible retrasar el destete desde la edad más usual (30 días) hasta los 35-38 días. Un destete más tardío elevaría ligeramente el índice de conversión, pero permitiría también una adaptación más gradual del aparato digestivo de los gazapos al cambio de alimentación.

Otro punto importante es la restricción alimenticia y el suministro de paja de buena calidad sobre la jaula durante la semana posterior al destete. Con estas medidas se pretende reducir la sobrecarga digestiva y, por tanto, que un exceso de nutrientes alcance al ciego. La restricción alimenticia a estas edades supone una disminución temporal de la velocidad de crecimiento que se compensa antes del sacrificio por un mayor consumo de pienso a edades posteriores (de Blas et al, 1981). Esta práctica tiene un coste de mano de obra importante, pero puede ser interesante cuando el destete se hace precozmente (28-30 días) y/o cuando los gazapos pasan a consumir directamente un pienso de cebo.

BIBLIOGRAFIA

- BATTARACHYA, A. y WARNER, R. (1968): *J. Anim. Sci.* 27, 1418-1425.
- BLAS, E. (1986): *Tesis doctoral*. Universidad de Zaragoza.
- BORRIELLO, R. J. y CARMAN, S. P. (1983): *J. Clin. Microbiol.* 17, 414-418.
- BROOKS, D. L. (1978): *Tesis doctoral*. Universidad de California. Davis.
- CANAS-RODRÍGUEZ, A. y SMITH, H. W. (1966): *Biochem. J.* 100, 79-82.

- CARABAÑO, R.; FRAGA, M. J.; SANTOMÁ, G. y DE BLAS, C. (1988): *J. Anim. Sci.* 66, 901-910.
- CARABAÑO, R.; FRAGA, M. J. y DE BLAS, C. (1989): *J. Applied Rab. Res.* 12, 201-204.
- CARMAN, S. P. y BORRIELLO, R. J. (1982): *Vet. Rec.* 111, 461-461.
- (1984): *Vet. Microbiol.* 9, 497-502.
- CHEEKE, P. R. y PATTON, N. M. (1980): *J. Applied Rab. Res.* 3, 20-23.
- (1987): *Rabbit feeding and nutrition*. Ed. Academic Press.
- DE BLAS, C.; PÉREZ, E.; FRAGA, M. J.; RODRÍGUEZ, J. M. y GÁLVEZ, J. (1981): *J. Anim. Sci.* 52, 1225-1232.
- DE BLAS, C.; SANTOMÁ, G.; CARABAÑO, R. y FRAGA, M. J. (1986): *J. Anim. Sci.* 63: 1897-1904.
- FRAGA, M. J.; BARRENO, C.; CARABAÑO, R.; MENDEZ, J. y DE BLAS, C. (1984): *An. INIA* 21, 91-110.
- FRAGA, M. J.; LORENTE, M.; CARABAÑO, R. y DE BLAS, C. (1989): *Anim. Prod.* 48, 459-466.
- FRAGA, M. J., PÉREZ, P.; CARABAÑO, R. y DE BLAS, C. (1990): *J. Anim. Sci.* (en prensa).
- GARCÍA, G. (1990): *Tesis doctoral*. Universidad Politécnica de Madrid.
- INRA (1984): *L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles*. Ed INRA.
- LAPLACE, J. P. (1978): *Ann. Zootech.* 27, 225-265.
- LEBAS, F. y MAITRE, I. (1989): *Cuniculture*, 81, 178-181.
- LELKES, L. (1987): *J. Applied Rab. Res* 10, 55-61.
- MATEOS, G. G. (1989): En «La alimentación del conejo» (2.^a edic.) Ed. Mundiprensa.
- MENDEZ, J. y VILLAMIDE, M. J. (1989): En «La alimentación del conejo» (2.^a edic.). Ed. Mundiprensa.
- MORISSE, J. P., BOILLETOT, E. y MAURICE, R. (1985): *Rec. Med. Vet.* 161, 443-449.
- MORISSE, J. P.; MAURICE, R., LE GALL, G. y BOILLETOT, E. (1990): *Cuniculture* 93, 139-143.
- MOTTA, W. (1990): *Tesis doctoral*. Universidad Politécnica de Madrid.
- NRC (1977): «Nutrient requirements of domestic animals». Núm. 9. *Nutrient requirements of rabbits* (2.^a ed.). National Academy of Sciences. Washington.
- PEETERS, J. E. (1988): Recent advances in intestinal pathology of rabbits and further perspectives. 4.^o *Congreso Mundial de Cunicultura*. Budapest.
- PÉREZ, E.; PRAGA, M. J.; DE BLAS, C. y RODRÍGUEZ, J. M. (1982): *Ann. INIA* 16, 53-63.
- ROSELL, J. (1984): En «La alimentación del conejo». Ed. Mundiprensa.
- SCHEELE, C. W. y BOLDER, N. M. (1987): En «Rabbit production systems including welfare». Ed. CEC.
- SINKOVICS, G. (1976): *Vet. Rec.* 98, 151-152.
- (1984): «Present status of rabbit enteric diseases». 3.^{er} *Congreso Mundial de Cunicultura*. Roma.