

INCIDENCIA DE PROBLEMAS DIGESTIVOS
EN CONEJOS ALIMENTADOS CON DIETAS
DE DISTINTO CONTENIDO EN ALMIDON

Blas E., Cervera C. y Sierra I.*

Departamento de Ciencia Animal. U.P. de Valencia.

*Departamento de Producción Animal. U. de Zaragoza.

RESUMEN

Con materias primas de uso habitual en la alimentación del conejo se formularon 6 dietas diferentes, con arreglo al criterio de obtener el más amplio rango posible en cuanto al contenido en almidón se refiere y procurar que se mantuvieran constantes y equilibrados conforme a las recomendaciones habituales los niveles de los otros nutrientes (sólo en una de las dietas se permitió que la tasa de fibra descendiese hasta el límite de lo aconsejable). El comportamiento de tales dietas durante el cebo se estudió con 264 gazapos destetados.

Los resultados mostraron que la incidencia de problemas digestivos estaba relacionada con la dieta consumida por los gazapos ($p < 0.001$ con cualquiera de los criterios empleados, morbilidad y mortalidad). Las dietas con un contenido en almidón superior al 31% (sobre MS) conllevaron un aumento de la patología digestiva, en relación a la que se presentó con dietas de menor riqueza en este nutriente; dicho aumento pareció ser independiente de que el enriquecimiento del pienso en almidón se acompañase o no de la reducción del nivel de fibra y estaría relacionado con el hecho, evidenciado en experiencias previas, de que durante la primera mitad del

cebo el contenido en almidón de la digesta que alcanza el ciego es mucho mayor en el caso de dietas ricas que pobres en este carbohidrato. Sin perjuicio de ello, cuando la riqueza en almidón se consiguió a costa de reducir la tasa de fibra (hasta el 10% de FB, sobre MS) se observó una acumulación de digesta a nivel del ciego, como signo claro de un incorrecto tránsito digestivo.

INTRODUCCION

Son bastante numerosos los trabajos que han estudiado el efecto de las variaciones de los niveles de las distintas fracciones alimentarias sobre la incidencia de problemas digestivos en los conejos de engorde. Sin embargo, sólo una pequeña parte de ellos hace referencia a los posibles efectos del nivel de almidón o de la tasa de incorporación de cereales en la dieta. Además, la interpretación de sus resultados se ve dificultada, bien porque las variaciones en los niveles de almidón se acompañan de cambios importantes en la tasa de fibra (resultando más que problemático separar los efectos de ambas fracciones), bien porque proceden de experiencias realizadas a muy pequeña escala (por tanto difícilmente extrapolables a las condiciones de explotación industrial) (Cheeke y Patton, 1980; Pote *et al.*, 1980; De Blas *et al.*, 1981; Morisse, 1982a y 1982b; Carabaño *et al.*, 1984; Fraga *et al.*, 1984; Morisse *et al.*, 1985).

Con la experiencia presente se pretendió aportar datos que ayudasen a discernir mejor la influencia del nivel de almidón de la dieta sobre la aparición de trastornos digestivos en los conejos de engorde.

MATERIALES Y METODOS

Diseño experimental

Con materias primas de uso habitual en la alimentación del conejo se formularon 6 dietas diferentes,

procurando obtener el más amplio rango posible en cuanto al contenido en almidón se refiere y que se mantuvieran constantes y equilibrados conforme a las recomendaciones habituales los niveles de los otros nutrientes (sólo en una de las dietas se permitió que la tasa de fibra descendiese hasta el límite de lo aconsejable) (tabla 1 y tabla 2).

Tabla 1. Composición en materias primas de las dietas (%)^a.

Pienso	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆
Cebada	-	-	-	24	48	63
Salvado de trigo	16	48	66	33	-	-
Garrofa	33	11	-	-	-	-
Turtó de soja	16	10	6	12	18	20
Heno de alfalfa	26	24	25	19	13	-
Paja de cereales	5	3	-	8	16	12
Carbonato cálcico	-	1	1	0,5	-	1
Fosfato bicálcico	2	1	-	1,5	3	2
Metionina	0,08	0,04	0,02	0,02	0,02	-

^aTodas las dietas incluyeron 0,4% de sal común, 0,1% de corrector vitamínico-mineral, 1,5% de bentonita y 100 ppm de robenidina.

Tabla 2. Composición químico-bromatológica de las dietas.

Pienso	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆
MS (%) ^a	90,4	91,4	91,0	90,8	90,7	90,6
PB (% sobre MS) ^a	16,4	16,9	17,3	17,0	16,8	16,5
FB (% sobre MS) ^a	15,9	15,2	14,9	15,3	15,1	10,4
Almidón (% sobre MS) ^b	6,3	15,2	19,4	24,8	31,0	37,7
ED/PD (Kcal/g) ^c	21,6	19,9	19,4	19,8	20,2	21,3

^aSegún técnicas recomendadas por AOAC (1975).

^bSegún técnica descrita por Blas (1986).

^cCalculada.

Las dietas fueron ensayadas sobre 264 gazapos destetados de raza Neozelandesa, identificados individualmente y distribuidos aleatoriamente en 6 grupos de 44 gazapos, en una explotación cunicola convencional de nivel medio (con jaulas en un solo plano y ventilación estática).

La experiencia se prolongó hasta que los animales alcanzaron las 10 semanas de vida. Diariamente se comprobó el estado sanitario de los animales en lo que a las alteraciones digestivas se refiere, tomando como signos de referencia para ello la presencia de heces sin la consistencia habitual adheridas a la zona perianal o la suciedad manifiesta de la misma; asimismo, se indagó la presencia o no de cecotrofos no ingeridos entre las heces.

Finalizado el período de cebo, fueron pesados y sacrificados 10 conejos de cada pienso, registrándose el peso del contenido y de la pared del ciego.

Análisis estadístico

Las frecuencias de morbilidad y mortalidad por problemas diarreicos se trataron mediante la prueba de χ^2 en una tabla de contingencia de 2 (con alteraciones digestivas-sin alteraciones digestivas o muertos-vivos) x 6 (piensos) con el fin de detectar la existencia o no de diferencias debidas al factor dieta; se recurrió a la misma prueba corregida por continuidad en tablas de contingencia 2 x 2 para comparar pares de piensos y conocer mejor entre cuáles se establecían las diferencias (Snedecor y Cochran, 1971).

El peso relativo del contenido y de la pared cecal se sometieron a análisis de varianza de una vía para modelo de efectos fijos, con la dieta (6 niveles) como factor de variación, utilizando el test de Duncan para la comparación de medias (Montgomery, 1976).

RESULTADOS Y DISCUSION

Incidencia de alteraciones digestivas

Los resultados mostraron que la incidencia de problemas digestivos estaba relacionada con la dieta que consumieron los gazapos, con cualquiera de los criterios empleados, morbilidad y mortalidad (tabla 3).

Tabla 3. Incidencia de alteraciones digestivas.

Pienso	Sin alteraciones digestivas	Con alteraciones digestivas	Total
D ₁	33	11 (25,0%) ^{xv}	44
D ₂	31	13 (29,6%) ^v	44
D ₃	33	11 (25,0%) ^{xv}	44
D ₄	40	4 (9,1%) ^x	44
D ₅	14	30 (68,2%) ^z	44
D ₆	18	26 (59,1%) ^z	44
Total	169	95	264

Significación estadística $p < 0,001$
^{x, v, z} Superíndices distintos difieren con $p < 0,05$.

Pienso	Vivos	Muertos	Total
D ₁	41	3 (6,8%) ^{xv}	44
D ₂	41	3 (6,8%) ^{xv}	44
D ₃	40	4 (9,1%) ^{xv}	44
D ₄	44	0 (0,0%) ^x	44
D ₅	29	15 (34,1%) ^z	44
D ₆	34	10 (22,7%) ^{zv}	44
Total	229	35	264

Significación estadística $p < 0,001$
^{x, v, z} Superíndices distintos difieren con $p < 0,05$.

Los trastornos digestivos fueron más frecuentes y graves con las dietas D₅ y, en menor medida, D₆ que en el resto de las dietas, entre las que D₄ tendió a presentar mejores resultados. A ello hay que añadir, como signo bastante revelador en este terreno, que las dietas D₅ y D₆ se acompañaron de una notable presencia de cecotrofos no ingeridos entre las heces, mientras que en el resto de la dietas sólo fue esporádica, si bien este hecho no se cuantificó.

En el caso de D₅, los resultados de esta experiencia confirman lo visto en un ensayo previo realizado para comparar la incidencia de problemas digestivos con una dieta rica (D₅) y otra pobre (D₂) en almidón, con 21 gazapos por dieta, y que mostró también una incidencia de problemas digestivos mucho mayor con D₅ que con D₂ (47.6% frente a 23.8% de morbilidad y 33.3% frente a 9.5% de mortalidad) (Blas, 1985).

No parece probable que en la base de esta problemática digestiva puedan encontrarse transgresiones alimentarias referentes al nivel de fibra o de proteína ni a la relación ED/PD, ya que los valores correspondientes a esta dieta entran perfectamente dentro de las recomendaciones generales. Además, en cualquier caso, difieren muy poco de los correspondientes a las dietas D₁, D₂, D₃ y D₄, que sin embargo plantearon muchos menos problemas digestivos.

Sin embargo, disponemos de evidencias experimentales de que en los conejos jóvenes, de 4-6 semanas, esta dieta conlleva la llegada al ciego de una digesta relativamente rica en almidón (18 y 6 veces más rica que si se trata de D₂ a las 4 y 6 semanas respectivamente), debido esencialmente a que la secreción de amilasa pancreática no está todavía establecida definitivamente a esa edad (Blas, 1986). Lógicamente, tal como contempla la hipótesis inicial de Cheeke y Patton (1980), ello aumentaría el riesgo de trastornos intestinales durante este período, en

el que los gazapos muestran ya una cierta predisposición (Grobner, 1982; Grobner et al., 1983); corroborando este razonamiento, 28 de los 30 casos de alteraciones digestivas que originó esta dieta se presentaron en la primera mitad del cebo.

Con respecto a D_e podrían hacerse consideraciones análogas a las anteriores. No obstante, en principio la situación podría mejorar por el hecho de que esta dieta, por su menor contenido en fibra, presente un tránsito digestivo más lento, lo que favorece la digestión del almidón en el intestino delgado. Como contrapartida, no puede descartarse que esa misma circunstancia influya negativamente en la presentación de problemas digestivos ya que la tasa de fibra de esta dieta está en el límite de lo aconsejable y de hecho son diversos los trabajos que la consideran insuficiente para una buena prevención de las diarreas.

En principio, el que las alteraciones sean algo menores con D_e que con D_s apoya la hipótesis de que con dietas ricas en cereales la problemática digestiva tiende a ser menor si el nivel de fibra es bajo que si es alto y facilita el arrastre del almidón hasta el ciego (Fraga, 1984).

Por último, no disponemos de evidencias experimentales ni de argumentos sólidos para explicar la tendencia a una minimización de los problemas digestivos con la dieta D_e en relación con las dietas D₁, D₂ y D_s, de menor contenido en almidón. La tasa de cereales de esta dieta (24%) es del orden de la que recomiendan no sólo los que preconizan que por encima de la misma puede aumentar la llegada de almidón al ciego y con ello el riesgo de diarreas fermentativas (De Blas y Santomá, 1984; Martínez Pascual, 1984) sino también aquéllos que consideran que por debajo de la misma no se garantizaría la llegada del almidón necesario para mantener el equilibrio del ecosistema fermentativo cecal y el estado

sanitario (Morisse, 1982a y 1982b; Morisse et al., 1985). No obstante, una reflexión en profundidad sobre la bibliografía al respecto induce a pensar que los bajos niveles de almidón en la dieta sólo conducen al aumento de los problemas digestivos cuando se consiguen a costa de un apreciable aumento en la tasa de fibra, lo que no se produjo en nuestro caso.

Peso relativo del contenido y de la pared cecal

El peso relativo del contenido y de la pared cecal fue claramente mayor en el pienso D₆ que en los demás (tabla 4).

Tabla 4. Peso relativo del contenido y de la pared cecal.

Pienso	Contenido	Pared
D ₁	5,10 γ	1,21 γ
D ₂	5,23 γ	1,20 γ
D ₃	5,19 γ	1,19 γ
D ₄	5,18 γ	1,27 γ
D ₅	5,09 γ	1,30 γ
D ₆	7,34 α	1,54 α
SE	0,25	0,06
Significación estadística		
	p<0,001	p<0,01
γ .*Superíndices distintos difieren con p<0,05.		

Esta circunstancia resulta sin duda del mayor tiempo de retención de la digesta a este nivel del tubo digestivo, como corrobora el hecho de que el peso absoluto fuera netamente mayor con D₆ que con las otras dietas (125 g frente a 101 g para el contenido y 26.1 g frente a 24.1 g para la pared) a pesar de que el peso al sacrificio fuera claramente menor (1712 g frente a 1978 g).

Nuestros resultados coinciden plenamente con los obtenidos por Carabaño et al. (1984) ya que estos autores observan que existe un límite en el nivel de fibra (aproximadamente el 14% de FB o el 20% de FAD) por debajo del cual el mecanismo regulador del vaciado y llenado del ciego no funciona correctamente produciéndose una acumulación de digesta en el ciego.

Habida cuenta que la excesiva retención de la digesta en el ciego predispone a fermentaciones anómalas y problemas digestivos, tenemos ya un indicio bastante claro de que existen diferencias cualitativas entre la patogenia de la problemática digestiva que acarreó D_a y la que acarreó D_b. En el primer caso el papel fundamental correspondería a la falta de fibra y en el segundo a la sobrecarga de almidón en el ciego durante la primera mitad del cebo

CONCLUSIONES

Los resultados presentados permiten concluir que el empleo de dietas de elevado contenido en almidón (por encima del 31%, sobre MS) conlleva un mayor riesgo de alteraciones digestivas en los conejos en crecimiento, incluso y quizá sobre todo en el caso de que se mantenga un adecuado nivel de fibra (del orden del 15% de FB, sobre MS).

Sin perjuicio de ello, cuando la riqueza en almidón se consigue a costa de reducir la tasa de fibra (hasta el 10% de FB, sobre MS) se produce una acumulación de digesta a nivel del ciego, signo manifiesto de un tránsito digestivo anómalo.

No se dispone de argumentos sólidos para avalar una cierta tendencia hacia la minimización de problemas digestivos en el caso de dietas con un moderado contenido en almidón (alrededor del 25%, sobre MS), que bien podrían ser hechos no relacionados.

BIBLIOGRAFIA

AOAC. 1975. *Official methods of analysis*. Washington.

Blas, E. 1985. Datos no publicados.

Blas, E. 1986. El almidón en la nutrición del conejo: utilización digestiva e implicaciones prácticas. *Tesis doctoral*.

Carabaño, R.; Lorente, M.; Santomá, G.; De Blas, J.C. y Fraga, M.J. 1984. Influencia del contenido en fibra y cereales del pienso en determinados parámetros digestivos del conejo al final del cebo. *Memoria del IX Symposium de Cunicultura de ASESCU (Figueras)*: 231-241.

Cheeke, P.R. y Patton, N.M. 1980. Carbohydrate-overload of the hindgut. A probable cause of enteritis. *Journal of Applied Rabbit Research*, 3 (3): 20-23.

De Blas, J.C.; Pérez, E.; Fraga, M.J.; Rodríguez, J.M. y Gálvez, J.F. 1981. Effect of diet on feed intake and growth of rabbits from weaning to slaughter at different ages and weights. *Journal of Animal Science*, 52: 1225-1232.

De Blas, J.C. y Santomá, G. 1984. Rendimientos en el período de cebo. En *Alimentación del Conejo*, editado por J.C. De Blas: 45-58. Mundi-Prensa, Madrid.

Fraga, M.J. 1984. Comunicación personal.

Fraga, M.J.; Barreno, C.; Carabaño, R.; Méndez, J. y De Blas, J.C. 1984. Efecto de los niveles de fibra y proteína del pienso sobre la velocidad de crecimiento y los parámetros digestivos de los conejos. *Anales del INIA, Ganadera*, 21: 91-110.

Grobner, M.A. 1982. Diarrhea in the rabbit. A review. *Journal of Applied Rabbit Research*, 5: 115-127.

Grobner, M.A.; Cheeke, P.R. y Patton, N.M. 1983. Diet switching and enteritis. *Journal of Applied Rabbit Research*, 6: 25-28.

Martínez Pascual, J.L. 1984. Tecnología de fabricación de piensos para conejos. En *Alimentación del Conejo*, editado por J.C. De Blas: 105-136. Mundi-Prensa, Madrid.

Montgomery, D.C. 1976. Experiments with a single factor. En *Design and Analysis of Experiments*: 33-70. Wiley and Sons, New York.

Morisse, J.P. 1982a. Los glúcidos: un componente primordial del equilibrio digestivo. *Cunicultura*, 7: 165-170.

Morisse, J.P. 1982b. Alimentation et équilibre digestif du lapin. *Cuniculture*, 47: 259-264.

Morisse, J.P.; Boilletot, E. y Maurice, R. 1985. Alimentación y modificaciones del medio intestinal en el conejo. *Cunicultura*, 10: 210-217.

Pote, L.M.; Cheeke, P.R. y Patton, W.M. 1980. Utilization of diets high in alfalfa meal by weanling rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, 3(4): 5-10.

Snedecor, G.W. y Cochran, W.G. 1971. Datos de atributos con más de un grado de libertad. En *Métodos Estadísticos*: 285-320. Continental, México.

