

NIVEL DE CEREALES Y DE FIBRA EN DIETAS PARA CONEJOS EN CEBO

G. Santomá; R. Carabaño y J.C. de Blas

E.T.S.I. Agrónomos. Ciudad Universitaria
Madrid 3

Introducción

En la formulación de piensos para conejos en cebo, tanto el nivel de cereales como el de fibra son dos de los aspectos más importantes a tener en cuenta, por su incidencia, no sólo sobre el coste de producción del pienso sino también sobre los rendimientos económico-productivos de la explotación. Para poder conocer el nivel hasta el cual se pueden incluir los cereales y los límites entre los cuales debe estar el contenido en fibra del pienso, es necesario saber cuáles son las repercusiones que tiene la variación de ambos factores, sobre los distintos caracteres de crecimiento, consumo, utilización digestiva y mortalidad. Así, con niveles bajos en fibra, generalmente asociados a altos niveles de cereales, los coeficientes de digestibilidad de la energía y de la proteína aumentan, y los índices de conversión disminuyen.

Dada la actual situación de precios de las materias primas utilizadas más frecuentemente en conejos (cebada, maíz avena, torta de soja, torta de girasol, salvado de trigo, heno de alfalfa, paja de cereales), parece interesante que los piensos contuvieran un alto nivel de cereales (por encima incluso del 40%) y un bajo contenido en fibra (aproximadamente entre un 10 y un 13% de fibra bruta según se formula para mínimo coste por Kg de pienso o por Kcal de energía digestible). Sin embargo, este interés se ve limitado por la mayor frecuencia de aparición de trastornos digestivos con dietas de bajo contenido en fibra, siendo este problema más acusado cuanto peores son las condiciones sanitarias de la explotación. Así, la recomendación general es que los piensos de cebo contengan alrededor del 14% de fibra bruta (Lebas, 1979). Con estos niveles de fibra, el contenido máximo

de cereales en piensos equilibrados en proteína, aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas oscilaría aproximadamente entre un 50% para el caso de cereales pobres en fibra como el maíz o el trigo a un 60% para el caso de la avena. Por otra parte autores como Cheeke y Patton (1980) han formulado la hipótesis de que los problemas digestivos podrían estar más ligados a un exceso de almidón de la dieta que a una falta de fibra de la misma. De acuerdo con estos autores sería necesario limitar el porcentaje de cereales incluidos en el pienso a niveles del orden del 35%.

En circunstancias de precios de materias primas distintas de las actuales podría resultar interesante elevar el contenido en fibra de las dietas. Según diversos autores (Spreadbury y Davidson, 1978; Auxilia y Masoero, 1980 y de Blas y col, 1981), los conejos en cebo son capaces de elevar su consumo y mantener su velocidad de crecimiento constante hasta concentraciones energéticas de 2,4 Mcal de energía digestible/Kg de dieta; de estos trabajos se deduce también que por debajo de 2 Mcal de energía digestible/Kg, la velocidad de crecimiento va disminuyendo respecto a los niveles alcanzados con las dietas más concentradas; sin embargo se conoce todavía poco sobre dietas comprendidas en el intervalo 2 - 2,4 Mcal E.D. /Kg.

El objeto de este trabajo es estudiar el efecto sobre diversos parámetros de crecimiento y utilización digestiva de 8 dietas con un amplio margen de variación de su contenido en fibra (9-24% de fibra bruta) y en cereales (18-43%) y en las que se ha mantenido constante la relación entre la energía digestible y la proteína digestible, aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas.

Material y métodos

Piensos

En las tablas nº 1 y 2 se encuentran respectivamente la composición en materias primas y la composición química de los 8 piensos estudiados. Como puede observarse se utilizan 6 niveles de fibra y 6 de cereales, pero de modo que en dos de los niveles de fibra se estudian también dos

Tabla nº 1. - Composición en materias primas de los piensos utilizados (%)

<u>M. primas</u>	<u>Pienso</u>							
	1	1.1.	2	3	3.1.	4	5	6
Cebada	43	33	38	33	43	28	23	18
Heno alfalfa	3	-	10	17	19,5	24	31	38
Salvado	28	39	21,5	17	4,5	12,5	8	3,5
Torta de soja 44%	11	11	10	8,5	8,5	7	5,5	4
Torta de girasol 32%	11,5	11,5	10	8,5	8,5	7	5,5	5
Paja tratada con sosa	1	1,5	6,5	12	12	17,5	23	28,5
Sal	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Carbonato cálcico	1,06	1,14	0,72	0,36	0,31	-	-	-
Bentonita	2,61	2,03	2,47	2,84	2,89	3,2	3,2	3,2
Auromix	0,23	0,23	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Tabla nº 2. - Composición química de los piensos (% sss)

	1	1.1	2	3	3.1.	4	5	6
Materia seca	87,78	88,41	88,52	86,97	89,1	89,88	87,68	89,35
Cenizas	8,61	8,40	8,15	9,96	9,49	10,15	10,27	11,27
Proteína bruta	21,25	22,06	20,20	18,83	17,96	17,25	15,49	14,62
Fibra bruta	9,09	9,04	11,74	14,81	13,84	17,35	19,45	23,89
Proteína ligada a FAD	1,08	0,69	1,00	1,24	1,51	1,71	1,76	2,07
Fibra ácido detergente	12,64	12,31	15,29	19,93	20,47	24,62	27,26	32,74
Lignina ácido detergente	3,63	3,98	4,08	5,81	5,91	6,93	7,47	9,42

niveles de cereales (33 y 43%); el salvado de trigo es la materia prima que fundamentalmente se ha variado para conseguir que los piensos con dos niveles de cereales tengan una composición química similar.

El pienso 3 se formuló en base a las mismas recomendaciones del trabajo anterior (Santomá y col, 1983). En los demás piensos se varió la concentración energética de la ración, aumentando o disminuyendo el contenido en fibra y manteniendo constante la relación de la energía digestible (E.D.) con la proteína digestible (P.D.) aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas. La E.D. y la P.D. se estimaron a partir de las regresiones obtenidas por Blas y col (1982 a y b) que relacionan respectivamente ambas variables con la fibra ácido detergente (F.A.D.) y con el porcentaje de proteína procedente de concentrado (Pc):

$$ED \text{ (Kcal/g m. s.)} = EB \text{ (Kcal/g ms.)} \cdot (84,77 - 1,16 \text{ FAD} \text{ (\% sss) })$$

$$PD \text{ (\% sss)} = PB \text{ (\% sss)} \cdot (58,78 + 0,16 \text{ Pc (\%)})$$

Para el análisis químico se siguieron los métodos de la A.O.A.C. (1970) y para el caso de la fibra y lignina ácido detergentes los de Van Soest (1963).

Experiencias de cebo y de digestibilidad

En la experiencia de cebo se utilizaron un total de 252 gazapos de raza neozelandesa destetados entre los 28 y 30 días de edad. El alojamiento, el manejo y los controles realizados fueron iguales a los descritos en el trabajo anterior (Santomá y col, 1983). La temperatura media a lo largo de la experiencia fue de $16,4 \pm 3,6$ °C siendo la máxima y mínima absolutas alcanzadas de 24,5 y 12 °C respectivamente. En la tabla nº 3 se indican los pesos y las edades tanto iniciales como finales. Los conejos con síntomas de diarrea se trataron individualmente con un compuesto de Framicetina, Cloranfenicol y Furazolidona.

Tabla nº 3. - Edades y pesos iniciales y finales. Experiencia de cebo.

<u>Pienso</u>	<u>n</u>	<u>Edad inicial</u>	<u>Peso inicial</u>	<u>Edad final</u>	<u>Peso final</u>
1	30	35,4 : 0,6	761,2 : 26,7	68,0 : 1,4	1996,6 : 7,9
1.1	42	36,3 : 0,5	742,9 : 21,4	67,4 : 1,4	1996,7 : 7,6
2	30	35,0 : 0,5	767,0 : 33,1	67,2 : 1,5	2002,6 : 7,4
3	30	35,4 : 0,5	762,2 : 21,4	65,4 : 0,9	1990,1 : 5,0
3.1	30	35,0 : 0,5	761,9 : 28,7	67,0 : 1,4	1999,9 : 4,7
4	30	34,6 : 0,5	759,1 : 24,7	69,0 : 1,3	1989,4 : 4,4
5	30	34,9 : 0,6	741,6 : 27,7	73,7 : 1,3	1983,8 : 7,0
6	30	35,0 : 0,5	718,9 : 22,9	76,1 : 0,9	1962,1 : 10,1

En la experiencia de digestibilidad se utilizaron 44 conejas de raza neozelandesa entre dos y dos meses y medio de edad. Se alojaron en jaulas individuales provistas de bandejas separadora de heces y orina; se realizó una sola determinación de digestibilidad por coneja. Cada experiencia costó de 10 días de adaptación al pienso y 4 de recogida de heces.

En el periodo de recogida se midió el peso inicial y final de cada una de las conejas, así como el consumo diario de pienso y el contenido en materia seca del mismo. El análisis químico de las heces se realizó los métodos de la A. O. A. C. (1970).

Modelos estadísticos

Con los datos obtenidos en la experiencia de cebo se estudió la influencia del tipo de pienso sobre la velocidad de crecimiento y sobre el índice de conversión. Se introdujeron como covariables el peso y la edad inicial.

En el caso de la experiencia de digestibilidad se analizó la influencia del tipo de pienso sobre los coeficientes de digestibilidad de la materia seca, materia orgánica, proteína bruta y fibra bruta. Las covariables introducidas fueron el peso medio y la edad inicial de las conejas.

En los caracteres en los que se encontró influencia significativa del tipo de pienso, la comparación de medias se realizó según el método de Duncan.

Resultados y discusión

Experiencia de digestibilidad

Los resultados de la experiencia de digestibilidad se encuentran en la tabla nº 4. La composición química de los piensos tuvo una influencia altamente significativa ($P < 0,001$) sobre todos los coeficientes de digestibilidad estudiados.

Tanto el coeficiente de digestibilidad de la materia seca (CDMS) como el de la materia orgánica (CDMO) disminuyeron de forma significativa al aumentar el nivel de fibra

Tabla nº 4. - Medias, errores y significación de los efectos para los caracteres estudiados.

	1	1.1	2	3	3.1	4	5	6	e. s.
V.C. (g/d)	38,99 ^a	41,05 ^a	39,14 ^a	41,30 ^a	39,06 ^a	36,78 ^{ab}	33,39 ^{ab}	30,80 ^c	1,66 ^{xxx}
Consumo (g/d)	100,87 ^a	102,6 ^a	101,37 ^a	111,1 ^{ab}	112,73 ^{ab}	122,12 ^{bc}	133,6 ^c	135,5 ^c	10,12 ^{xxx}
IC (g ms/g)	2,58 ^a	2,50 ^a	2,59 ^a	2,69 ^a	2,90 ^{ab}	3,32 ^b	4,00 ^c	4,44 ^c	0,07 ^{xxx}
CD _{M.S.}	74,15 ^a	73,87 ^a	66,26 ^b	60,62 ^{cd}	62,24 ^{bc}	56,26 ^{dc}	54,94 ^e	48,21 ^f	9,39 ^{xxx}
CD _{M.O.}	76,33 ^a	75,14 ^a	68,52 ^b	62,25 ^c	63,39 ^c	57,17 ^{de}	55,97 ^e	47,41 ^f	11,30 ^{xxx}
CD _{P.B.}	78,34 ^a	81,51 ^{ab}	73,06 ^{bc}	70,10 ^{cd}	70,32 ^{cd}	70,86 ^{cd}	67,17 ^{de}	63,56 ^e	3,92 ^{xxx}
CD _{F.B.}	32,26 ^a	33,73 ^a	17,35 ^b	20,04 ^b	14,97 ^b	17,37 ^b	17,89 ^b	17,86 ^b	5,78 ^{xxx}
Mortalidad	13,1	19,0	3,3	3,3	13,3	10,0	20,0	16,7	
Mortalidad debida a diarreas (%)	10,0	19,0	0	0	0	3,3	3,3	0	

a, b, c. - Las medias con superíndices distintos son diferentes estadísticamente ($P < 0,05$).

de los piensos, no encontrándose efecto de la sustitución de salvado por cebada (piensos 1 y 1.1 y 3 y 3.1.).

Estimando el coeficiente de digestibilidad de la energía (CDE) a partir del CDMO, mediante la regresión obtenida por de Blas y col (1982 a), se obtuvo la siguiente regresión entre el CDE estimado y el contenido en fibra ácido detergente (FAD) de los piensos:

$$\text{CDE (\%)} = 87,22 - 1,19 \text{ FAD (\% sss)} \quad R^2=0,975 \quad P \quad 0,001$$

Tanto el término independiente como el coeficiente de regresión son similares a los obtenidos por de Blas y col (1982 a): 84,77 y -1,16, lo cual parece confirmar que la FAD es un buen estimador del CDE de los piensos para conejos en cebo.

En la tabla nº 4 se observa también un efecto significativo del porcentaje de proteína procedente de concentrado sobre el coeficiente de digestibilidad de la proteína (CDP). Así, en los piensos 1.1 y 6 cuyos porcentajes de proteína procedente de concentrado fueron de 99,7 y del 46,7% tuvieron un CDP del 81,5 y 67,2% respectivamente; la regresión entre ambas variables fue altamente significativa:

$$\text{CDP} = 49,0 - 0,29 \text{ Pc (\%)} \quad R^2=0,88 \quad P \quad 0,001$$

Tampoco en el CDP se encontró una influencia significativa de la sustitución de cebada por salvado.

Por último los datos de la tabla nº 4 indican un mayor coeficiente de digestibilidad de la fibra bruta para las dietas de menor contenido en fibra (1 y 1.1). Esto quizás pudiera estar relacionado con un mayor tiempo de retención de estas dietas en el aparato digestivo. Aquí tampoco se observa una influencia significativa de la sustitución de cebada por salvado.

Experiencia de cebo

En la tabla nº 4 se reflejan los resultados obtenidos en cuanto a velocidad de crecimiento (VC), consumo e índice de conversión (IC). Como puede apreciarse, hay una influencia significativa (P 0,001) del tipo de pienso sobre estos

caracteres.

Estimando las concentraciones energéticas de las dietas a partir de su contenido en FAD (de Blas y col, 1982 a) se puede comprobar que en los piensos de nivel energético desde 2,79 (pienso 1.1) hasta 2,22 (pienso 4) Kcal de ED/g, la velocidad de crecimiento se mantuvo significativamente constante; es decir, que entre estos dos niveles energéticos el conejo es capaz de incrementar su consumo y compensar la menor digestibilidad de los piensos de mayor contenido en fibra. A partir de esta concentración energética, puede observarse que a pesar de que el consumo sigue aumentando la velocidad de crecimiento disminuyó desde 41 g/día del pienso 3 hasta los 31 g/día del pienso 6. Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por diversos autores (Spreadbury y Davidson, 1978; Auxilia y Masoero, 1980 y de Blas y col, 1981).

Por otra parte para piensos con contenidos en fibra superiores a los de los piensos 3 y 3.1. se aprecia una disminución lineal de la velocidad de crecimiento. La regresión obtenida entre estas dos variables fue:

$$VC \text{ (g/día)} = 55,836 - 0,783 \text{ FAD (\% sss)} \quad R^2 = 0,954 \quad P < 0,01$$

Por tanto parece que entre los contenidos en fibra de los piensos 3 y 4 podría hallarse el punto a partir del cual la velocidad de crecimiento ya no se mantiene constante.

Por otra parte el índice de conversión al igual que el consumo aumentó gradualmente en los piensos cuya velocidad de crecimiento fue similar (1, 1.1., 2, 3 y 3.1.), como consecuencia de la menor digestibilidad de los piensos más fibrosos. A partir de un contenido en fibra del 20,5% (pienso 3.1.), los índices de conversión aumentaron más rápidamente (piensos 4, 5 y 6) puesto que a un menor CDE hay que sumarles una menor velocidad de crecimiento y por tanto un mayor peso de las necesidades de conservación sobre las necesidades totales. Tampoco se observaron aquí diferencias significativas entre los piensos en los que se substituyó cebada por salvado.

En la tabla nº 4 se muestran los resultados correspondientes a la mortalidad, que fue en conjunto del 12,7%. La principal causa de la misma fue la aparición de diarreas puesto que supusieron un 41% del total de las bajas observadas. El 85% de las bajas debidas a diarreas ocurrieron en los piensos 1 y 1.1.; es decir aquellos piensos de un menor contenido en fibra. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre los piensos de composición química similar y distinto contenido en cereales; esto no concuerda con las recomendaciones ya señaladas de Cheeke y Patton (1980), según las cuales el nivel de cereales debería limitarse al 35%.

De estos resultados parece deducirse que los piensos para conejos en cebo deberían tener un contenido en fibra entre el 14 y el 21-24% de FAD sobre materia seca para que la velocidad de crecimiento se mantenga elevada y la mortalidad debida a diarreas baja.

Por otra parte, la inclusión de un nivel alto de cereales (43%) en dietas con contenido en fibra comprendida en este intervalo no supuso ningún problema en términos de mortalidad o de empeoramiento de los parámetros de crecimiento

Resumen

El objeto de este trabajo es el estudio del nivel de cereales y fibra en dietas para el cebo de conejos.

Se utilizaron 8 dietas con distintos niveles de cereal (18-43%) y fibra bruta (9-24%) y se vio su efecto sobre diferentes parámetros de crecimiento y utilización digestiva.

Para la prueba de cebo se utilizaron 252 gazapos y para la de digestibilidad 44 conejas de raza neozelandesa.

El pienso tuvo una influencia altamente significativa ($P < 0,001$) en todos los coeficientes de digestibilidad (materia seca, materia orgánica, proteína bruta y fibra bruta), que disminuyeron al aumentar el nivel de fibra. También se observó un aumento en el coeficiente de digestibilidad de la proteína cuando aumentó el nivel de proteína en forma de concentrado.

En cuanto a los parámetros de crecimiento (velocidad de crecimiento, índice de conversión y consumo) el pienso tuvo también una influencia altamente significativa ($P < 0,001$), observándose que en piensos con niveles energéticos comprendidos entre 2,79 Kcal ED/g y 2,22 Kcal ED/g el conejo es capaz de incrementar su consumo y mantener una velocidad de crecimiento constante.

El 85% de las bajas ocurridas por diarrea fueron conejos que consumían los piensos con más bajo contenido en fibra bruta (9%).

Por otro lado en piensos con niveles de fibra ácido detergente sobre sustancia seca comprendida entre un 14 y un 21-24% un nivel alto de cereales (43%) no supone problemas en términos de mortalidad o empeoramiento de los parámetros digestivos.

Bibliografía

- A. O. A. C. (1970). Official methods of analysis. III Ed. Association of Official Agricultural Chemist. Washington DC.
- Auxilia, M.T.; G. Masoero. (1980). II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona. pp 147-156.
- Cheeke, P.R.; N.M., Patton. (1980). J. Appl. Rabbit Res. 3, 20.
- De Blas, J. C.; E. Pérez; M. J. Fraga; J. M. Rodríguez; J. F. Gálvez. (1981). J. Anim. Sci. 52, 1225.
- De Blas, J. C.; J. M. Rodríguez; G. Santomá; M. J. Fraga. (1982 a). VII Symposium de Cunicultura. pp. 23-26. Santiago.
- De Blas, J. C.; M. J. Fraga; C. Barrero; J. M. Rodríguez; G. Santomá (1982 b). VII Symposium de Cunicultura pp. 37-42. Santiago.
- Lebas, F. (1979). Cuniculture. 6, 159 y 207.
- Santomá, G.; R. Carabaño; J. C. de Blas (1983). VIII Symposium de Cunicultura. Toledo.
- Spreadbury, D.; J. Davidson. (1978). J. Sci. Fd. Agric. 29, 640.

