

CRECIMIENTO DE CONEJOS EN EL PERIODO DESTETE- VENTA. 1. - VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y RENDI- MIENTO A LA CANAL

E. Pérez. J.M. Rodríguez. A. Torres y J.C. de Blas
Departamento de Nutrición Animal
Universidad Politécnica de Madrid

Introducción

En este trabajo hemos estudiado la influencia de algunos factores sobre el crecimiento de conejos. Entre los factores estudiados quizá el más importante sea la composición del pienso por su indudable trascendencia económica. Por ello, se han utilizado 12 piensos de cebo con 4 niveles de proteína y tres de energía y todas las combinaciones posibles.

Por otra parte, se ha tenido en cuenta que la influencia de la alimentación sobre los rendimientos de los animales depende del potencial de crecimiento de éstos. De este modo se ha estudiado también la interacción de la composición de la ración con el peso al destete, el peso al sacrificio y el sexo de los animales.

Con los resultados obtenidos, hemos estudiado en una primera etapa la influencia de los factores arriba señalados tanto sobre el crecimiento en peso vivo, como sobre el crecimiento de diferentes componentes del animal, desglosando por un lado las que no entran en la canal: contenido intestinal, piel y aparato digestivo, y por otro los diferentes componentes químicos de la canal: proteína, grasa, agua y cenizas.

Cuadro nº 1. Composición química de los piensos de cebo

Pienso	% Sustancia seca	% Nitrógeno (s s s)	% Grasa (s. s. s.)	% Cenizas (s. s. s.)	% Fibra bruta (s. s. s.)
SZ-1	88,31	3,18	2,32	6,52	7,06
SZ-2	86,43	3,21	2,18	7,87	12,37
SZ-3	90,88	3,13	2,78	9,17	16,39
SZ-4	89,02	2,78	2,37	6,56	8,35
SZ-5	90,74	2,74	1,76	7,83	12,00
SZ-6	91,75	2,80	2,26	9,75	16,61
SZ-7	90,60	2,54	2,89	7,15	8,78
SZ-8	90,33	2,52	1,62	7,77	11,72
SZ-9	90,30	2,54	1,74	10,34	16,83
SZ-10	87,80	2,07	1,94	7,23	8,74
SZ-11	90,06	2,17	1,49	7,71	11,44
SZ-12	90,50	2,26	1,22	10,92	17,06

Material y Métodos

Animales

Se han utilizado un total de 353 lotes de conejos machos y hembras, procedentes de 35 conejas de la raza Gigante de España.

Los lotes se constituyeron a los 20 días de edad, fecha en la que los gazapos comienzan a ingerir alimento sólido, y estuvieron formados por 1-3 gazapos de la misma camada y peso similar. A cada lote se le atribuyo un tratamiento, es decir, un pienso de arranque, una edad al destete (25 ó 35 días), un pienso de cebo, y una edad de sacrificio (2, 0; 2, 25 ó 2, 50 Kg).

Con el objeto de abarcar el máximo intervalo posible de pesos al destete (250-1.200 gr) se distribuyeron tres lotes por tratamiento, en cada uno de los intervalos de peso siguientes: mas de 400 gr, entre 300 y 400 gr, y menos de 300 gr. Por otro lado la media de los pesos al destete para cada tratamiento fue sensiblemente igual, oscilando entre 550-600 gr.

Alojamiento y manejo

El manejo de los gazapos hasta el destete fue similar al descrito por Torres (19) al igual que los controles de temperatura, de iluminación, y de ventilación de las naves.

Una vez realizado el destete, los animales se alojaron en jaulas individuales, hasta alcanzar su correspondiente peso al sacrificio, con sistema de alimentación y bebida individual, y ad libitum.

Alimentación

Durante el periodo destete-sacrificio, los animales recibieron uno de los doce piensos de cebo cuya composición química figura en el cuadro nº 1.

Los piensos se confeccionaron sustituyendo distintas cantidades de alfalfa deshidratada, cebada y torta de soja, por salvado, maíz, paja de trigo y leche en polvo

con el objeto de obtener cuatro niveles de proteína y tres de fibra bruta. En todos los casos la relación aminoácidos esenciales/proteína bruta, se mantuvo constante.

Controles efectuados

El consumo de pienso y el crecimiento se controló individualmente una vez por semana.

Una vez alcanzado el peso de sacrificio correspondiente, los animales fueron sacrificados, siempre a la misma hora con el fin de que las variaciones en el intervalo de tiempo entre la última comida y el sacrificio no influyeran sobre el peso del contenido intestinal.

Después del sacrificio se separaron y pesaron las siguientes partes del animal: piel, incluyendo la porción distal de las extremidades; aparato digestivo, procediéndose a la extracción manual del contenido intestinal, pesándose por separado dicho contenido y el aparato digestivo vacío; canal, constituida por el resto del animal (sin incluir la sangre).

Técnicas analíticas

Los análisis de materia seca, nitrógeno, grasa, cenizas, fibra bruta, fibra ácido detergente y energía bruta de los piensos utilizados se realizaron siguiendo las técnicas descritas por Torres (19).

Resultados y discusión

Contenido intestinal

No se observó influencia significativa de la composición del pienso sobre el peso del contenido intestinal. Sin embargo, como puede apreciarse en el cuadro nº 2, existe una tendencia hacia el aumento en el caso de los piensos 10 y 11, es decir, los piensos con mayor relación energía: proteína, y también, los piensos con los que se obtiene la menor velocidad de crecimiento como veremos más adelante.

Cuadro nº 2. Influencia de la composición del pienso y del peso del animal sobre el peso del contenido intestinal (g/100 g de peso vivo)

	Peso del animal (Kgs)		
	2, 0	2, 25	2, 50
todos los piensos	13, 09 $\frac{1}{2}$ 0, 21	11, 99 $\frac{1}{2}$ 0, 21	10, 87 $\frac{1}{2}$ 0, 17
P-11	14, 05 $\frac{1}{2}$ 0, 72	13, 48 $\frac{1}{2}$ 0, 51	11, 77 $\frac{1}{2}$ 0, 45
P-10	14, 48-1, 23	13, 82-0, 93	12, 05-0, 68

Del cuadro puede deducirse también que el peso relativo del contenido intestinal disminuye al aumentar el peso del animal, lo que coincide con los trabajos de Rao y col (15) en conejos neozelandeses. Por otra parte, en un trabajo anterior (Fraga y col, 4), se encontró, en gazapos de raza Gigante de 35 días de edad un contenido intestinal medio de 12,82 g por 100 g de peso vivo, es decir, un valor muy similar al obtenido ahora en animales de 2,0 Kgs de peso.

Velocidad de crecimiento

El crecimiento de cada animal ha sido expresado en forma de peso vacío, es decir, descontando del peso vivo el peso del contenido intestinal. De esta forma se consigue eliminar una importante fuente de error en el estudio del crecimiento. Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro nº 3.

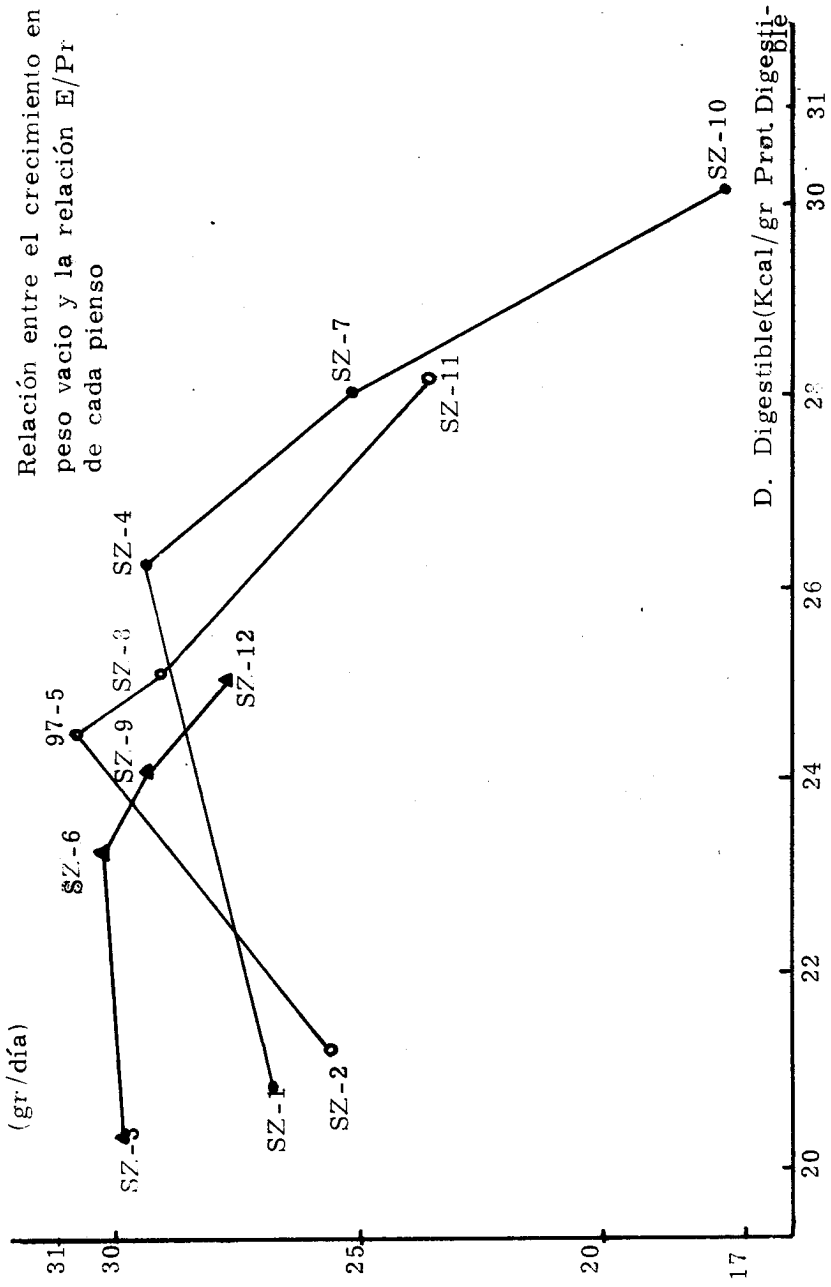
Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre la velocidad de crecimiento, en peso vacío, de los animales sacrificados a los 3 pesos estudiados. De este modo, los datos que aparecen en el cuadro son media de todos los animales alimentados con cada pienso, agrupando todos los pesos de sacrificio.

Tampoco se encontró influencia ($R^2=0,03$) del peso al destete sobre la velocidad de crecimiento media en el periodo considerado. Esto coincide con los resultados de Chen y col (2) y Merino y col (13).

Velocidad de crecimiento
(gr/día)

Gráfico no 1

Relación entre el crecimiento en
peso vacío y la relación E/Pr
de cada pienso



D. Digestible(Kcal/gr Prot. Digestible)

Cuadro nº 3. Influencia de la composición del pienso sobre el crecimiento en peso vacío (g/día)

%FB	7	11	15
18	26,751 $\frac{1}{2}$ 0,76 ^{ac^x}	25,620 $\frac{1}{2}$ 0,9 ^{ad}	29,945 $\frac{1}{2}$ 0,85 ^b
16	29,433 $\frac{1}{2}$ 0,81 ^{cb}	30,800 $\frac{1}{2}$ 0,78 ^b	30,361 $\frac{1}{2}$ 0,88 ^b
14	25,145 $\frac{1}{2}$ 0,68 ^{ad}	29,031 $\frac{1}{2}$ 0,76 ^{cb}	29,444 $\frac{1}{2}$ 0,79 ^{cb}
12	17,436 $\frac{1}{2}$ 0,61 ^e	23,677 $\frac{1}{2}$ 0,57 ^d	27,868 $\frac{1}{2}$ 1,02 ^{abc}

(x) Letras diferentes sobre las medias indican diferencias significativas entre las mismas al 1 por 100.

En el gráfico nº 1, se ha expresado la relación entre el crecimiento en peso vacío y la relación energía: proteína de cada pienso. La forma general de la relación es similar a la descrita por Lewis (9) para cerdos y aves, por Andrews y Ørskov (1) para corderos y Sunde (18) y Leong y col (8) en pollos. Para cada nivel de fibra del pienso, el crecimiento presenta un máximo que se desplaza a la derecha al aumentar la concentración energética del pienso.

Por otra parte, para un mismo intervalo de contenido en proteína, la influencia de la relación energía

proteína sobre el crecimiento disminuye cuando aumenta el contenido en fibra de la dieta, lo que coincide con los resultados de Leong y col (8) en pollos.

El crecimiento disminuye muy marcadamente en el caso del pienso 10, en el que la relación energía:proteína es muy alta. Hay numerosos trabajos, como los de Leong y col (8) en pollos, Mc Craken (12) en ratas, Lister (10) en cerdos y Spreadbury (17) en conejos, que sugieren que dietas con bajo contenido en proteína y niveles excesivamente altos de energía dan lugar a una disminución del consumo y a una baja utilización de la energía del alimento.

Puede destacarse, finalmente, que no hay diferencias significativas entre los crecimientos máximos obtenidos dentro de cada nivel de fibra. Esto coincide con los resultados de Hill y Dansky (5) en broilers y Montgomery y Baungardt (14) en rumiantes, que señalan que por debajo de un cierto nivel de fibra los animales comen por calorías. Este nivel umbral de fibra parece estar situado en conejos en alrededor de un 20% (Lebas, 7; Davidson y Spreadbury, 3) y por lo tanto no ha sido alcanzado en las dietas utilizadas en este trabajo.

En trabajos realizados con neozelandés, y para dietas con un 7% de fibra, Davidson y Spreadbury (3) y Spreadbury (17), han obtenido un crecimiento máximo para las dietas que contenían un 14-15% de proteína, mientras que en nuestro caso este máximo se obtiene para la dieta con el 16% de proteína. Esta diferencia puede estar relacionada con diferencias en la precocidad de deposición de grasa entre las dos razas, diferencias que fueron puestas de manifiesto en animales lactantes por Fraga y col (4).

Aparato digestivo vacío

En el cuadro nº 4 se han resumido los valores medios obtenidos de peso del aparato digestivo, expresados en relación al peso del animal. Como puede apreciarse, los resultados tienen relación con los de

contenido intestinal señalados anteriormente.

Cuadro nº 4. Influencia de la composición del pienso y del peso del animal sobre el peso del aparato digestivo vacío. (g/100 g de peso vacío)

	Peso vivo del conejo (Kgs)		
	2, 0	2, 25	2, 50
Todos los piensos	9, 65 [±] 0, 09	8, 97 [±] 0, 10	8, 41 [±] 0, 07
Pienso 11	9, 67 [±] 0, 19	9, 73 [±] 0, 36	8, 57 [±] 0, 17
Pienso 10	10, 50 [±] 0, 38	10, 30 [±] 0, 26	8, 65 [±] 0, 21

Los resultados coinciden con los de Rao y col (15) y Rao y col (16), en neozelandés.

Piel y partes distales de las extremidades

Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro nº 5. No se observó influencia significativa del peso al sacrificio sobre el peso de piel, por lo que han sido agrupados todos los datos de cada pienso.

Cuadro nº 5. Influencia de la composición del pienso sobre el peso de la piel (grs por 100 grs de peso vacío)

%FB	7	11	15
18	18, 13 [±] 0, 18 ^{ab}	18, 30 [±] 0, 22 ^{ab}	18, 53 [±] 0, 21 ^a
16	18, 00 [±] 0, 19 ^{ab}	17, 67 [±] 0, 27 ^{abc}	18, 11 [±] 0, 22 ^{ab}
14	17, 56 [±] 0, 18 ^{bc}	17, 84 [±] 0, 19 ^{ab}	17, 98 [±] 0, 24 ^{ab}
12	16, 74 [±] 0, 24 ^c	16, 91 [±] 0, 18 ^c	17, 57 [±] 0, 23 ^{bc}

x Letras diferentes sobre las medias indican diferencias significativas entre las mismas al nivel 1%.

De los datos del cuadro se aprecia la existencia de una relación entre el peso de la piel y la relación energía:proteína del pienso. Por ello se calculó una regresión para expresar la relación entre estas dos variables:

$$Y = 21,62 - 0,15 x ; R^2 = 0,90 ; P 0,001$$

siendo: Y = peso de la piel (g/100 g de peso vacío)
 x = relación energía: proteína del pienso (Kcal ED/g P.D.)

La regresión parabólica no mejoró significativamente a la regresión lineal.

La relación obtenida puede quizá explicarse por el elevado contenido en proteína del pelo de los animales. En este sentido, Martin y col (11) obtuvieron en terneros una relación entre déficit de proteína en la dieta y crecimiento del pelo.

Rendimiento a la canal

No se observó influencia significativa de la composición del pienso sobre el rendimiento a la canal. En este sentido, Hoover y Heitmann (6), no han encontrado, en conejos, diferencias significativas ni en el tiempo de retención del alimento en el aparato digestivo, ni en el peso del contenido cecal, comparando dietas con un 14 y un 29% de fibra bruta, lo que en cierto modo coincide con nuestros resultados.

Si se ha obtenido, en cambio, una influencia, significativa al nivel del 1% entre rendimiento a la canal y peso de sacrificio del animal, tal como se indica en el cuadro nº 6.

Cuadro nº 6. Influencia del peso del sacrificio sobre el rendimiento a la canal (% P. vacío)

	Peso vivo del conejo (Kgs)		
	2,0	2,25	2,5
Rendimiento a la canal	69,76 [±] 0,13	70,89 [±] 0,14	71,71 [±] 0,11

Los resultados coinciden con los de numerosos autores, que han encontrado una relación lineal entre el peso de la canal y el peso vivo. Tulloh (20) demostró en ganado ovino que la relación entre el peso vivo vacío y el rendimiento a la canal toma forma de hipérbola.

Bibliografía

- (1) Andrews, R. P. y Ørskov, E. R. (1970). J. Agric. Sci. 75, 11-18.
- (2) Chen, C. P.; Rao, D. R.; Sunki, G. R. y Johnson, W. M. (1978). J. Anim. Sci. 46, 573-577.
- (3) Davidson, J. y Spreadbury, D. (1975). Proc. Nutr. Soc. 34, 75-83.
- (4) Fraga, M. J.; Torres, A.; Pérez, E.; Gálvez, J. F. y de Blas, J. C. (1978). J. Anim. Sci. (en prensa)
- (5) Hill, F. W. y Dansky, L. M. (1954). Poultry Sci. 33, 112-119.
- (6) Hoover, W. H. y Heitmann, R. N. (1972). J. Nutr. 102, 375-380.
- (7) Lebas, F. (1975). Ann. Zootech. 24, 281-288.
- (8) Leong, K. C.; Sunde, M. L.; Bird, H. R. y Elvehjem, C. A. (1959). Poultry Sci. 38, 1267-1285.
- (9) Lewis, D. (1974). 1^{as} Jornadas Internacionales de Nutrición Animal. Lérida.
- (10) Lister, D. (1976). Proc. Nutr. Soc. 35, 351-362.
- (11) Martin, Y. G.; Miller, W. J. y Blacknom, D. M. (1969). Amer. J. Vet. Res. 30, 355.
- (12) Mc Craken, K. J. (1976). Proc. Nutr. Soc. 35, 59A.
- (13) Merino, Y.; Fraga, M. J. y de Blas, J. C. (1978). 3^{er} Symp. de Cunicultura. Valencia.
- (14) Montgomery, M. J. y Baumgardt, B. R. (1965). J. Dairy Sci. 48, 569-574.

- (15) Rao, D.R.; Sunki, G.R.; Johnson, W.M. y Chen, C.P. (1977). *J. Anim. Sci.* 44, 1021-1025.
- (16) Rao, D.R.; Chen, C.P.; Sunki, G.R. y Johnson, W.M. (1978). *J. Anim. Sci.* 46, 578-583.
- (17) Spreadbury, D. (1978) *Br. J. Nutr.* 102, 601-613.
- (18) Sunde, M.L. (1956). *Poultry Sci.* 35, 350-354.
- (19) Torres, A. (1977). Tesis Doctoral, E. T. S. I. Agrónomos Madrid.
- (20) Tulloh, N.M. (1964). *Tech. Conf. on Carcass Composition and Meat Appraisal of Meat Animals*. CSIRO. Melbourne.