

# Alimentación de gazapos destetados precozmente II<sup>1</sup>

I. Gutiérrez, A. Espinosa, R. Carabaño, y J. C. De Blas<sup>2</sup>.

Departamento de Producción Animal, ETS Ingenieros Agrónomos,  
Universidad Politécnica 28040, Madrid, ESPAÑA

---

<sup>1</sup>Trabajo financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (Project AGF99-1109)

<sup>2</sup>Teléfono: 34 1 5492357; fax: 34 1 5499763; E-mail: cdeblas@pan.etsia.upm.es

---

**Palabras claves:** conejos, proteína de soja, harina de girasol, proteína de patata.

## Introducción

Los gazapos consumen exclusivamente leche materna durante los 18 primeros días de vida y, a partir de esa edad, cantidades decrecientes de leche y crecientes de un pienso sólido. Hasta el momento, no se dispone de información concluyente sobre la eficacia digestiva de diferentes proteínas en animales jóvenes destetados precozmente, pero debido al limitado desarrollo de su sistema digestivo parece recomendable la utilización de fuentes proteicas altamente digestibles. Estas fuentes proteicas han sido generalmente proteínas de origen animal (caseína, plasma, harinas de pescado y de carne). Sin embargo, recientemente, la UE-15 ha prohibido de forma taxativa la utilización de las fuentes proteicas de alta digestibilidad de origen animal, por lo que se hace necesaria la búsqueda de alternativas de origen vegetal.

Por otra parte, las fuentes de origen vegetal pueden causar problemas digestivos y reacciones alérgicas derivadas de la presencia de antígenos, como los contenidos en las leguminosas. Así, Scheele y Bolder (1987) observaron un incremento significativo en la mortalidad de gazapos cuando recibían un pienso pre-destete conteniendo un 20% de harina de soja.



En cualquier caso, los piensos actuales utilizados en cunicultura tienen como principales fuentes de proteína la harina de soja y la harina de girasol, por lo que se incluyeron en el presente trabajo junto a un concentrado proteico de soja y un concentrado proteico de patata para evaluar su efecto sobre los parámetros productivos y la mortalidad en el periodo postdestete de 25 a 39 días de edad.

### **Material y métodos**

*Dietas.* Se formularon cuatro piensos experimentales con distintas fuentes de proteína de origen vegetal. Las fuentes de proteína utilizadas fueron harina de soja 48 (dieta SOJA48), concentrado de proteína de soja 61 (dieta SOJA61), harina de girasol 36 (dieta GIR36) y concentrado de proteína de patata 77 (dieta PAT77). El concentrado de proteína de soja se obtiene al extraer los factores antigénicos y los oligosacáridos con etanol tras el procesado térmico del haba de soja. Por otra parte, el concentrado de proteína de patata es un subproducto del proceso de extracción del almidón. Los piensos fueron formulados para aportar o sobrepasar las necesidades en nutrientes esenciales de los conejos en crecimiento (de Blas y Mateos, 1998). Los ingredientes y la composición química de las distintas raciones se muestran en la tabla 1. En todas las dietas se añadió una mezcla de 100 ppm de bacitracina de zinc y 60 ppm de sulfato de apramicina. El pienso fue granulado y se suministró ad libitum a los animales.

*Animales y alojamientos.* Se utilizaron conejos cruzados Neozelandés x Californiano destetados a los 25 días de edad sin controlar el sexo de los animales. Los animales fueron alojados en jaulas flat-deck individuales de 610 x 250 x 330 mm. Se empleó un ciclo de iluminación de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad a lo largo de todo el periodo experimental. Se utilizaron sistemas de calefacción y de ventilación para mantener la temperatura de la nave entre los 15 y 24°C. Los animales se manejaron de acuerdo a los principios de protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos publicados en el Real Decreto 223/88.

*Ensayo de crecimiento.* Doscientos treinta y seis conejos (cincuenta y nueve por dieta) con un peso medio al destete de  $499 \pm 18.4$  (ES) g, fueron asignados al azar a los cuatro piensos experimentales utilizando la camada como efecto bloque. Las dietas experimentales se suministraron durante un periodo de dos semanas tras el destete.

Posteriormente, todos los animales fueron alimentados con un pienso comercial de cebo. Se controló el consumo de pienso y el peso de los animales los días 7 y 14 después del destete y al terminar el periodo experimental (60 d).

*Métodos analíticos.* Se emplearon los procedimientos de la AOAC (1995) para la determinación de la materia seca (930.15) y proteína bruta (954.01). La fibra neutro detergente, la fibra ácido detergente y la lignina ácido detergente fueron determinadas de acuerdo al procedimiento secuencial de Van Soest et al. 1991.

*Análisis estadístico.* Los datos fueron analizados como un diseño completamente al azar con la camada como efecto bloque utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El principal efecto estudiado fue la fuente de proteína. El peso al destete fue utilizado como covariable en todos los parámetros estudiados. Los datos se presentan en tablas como medias corregidas por mínimos cuadrados. La comparación de medias se realizó por un test LSD protegido.

### **Resultados y discusión**

La fuente de proteína utilizada en la dieta afectó ( $P=0.007$ ) a la eficacia alimenticia en la primera semana postdestete (25-32 d). Los animales alimentados con las dietas SOJA61 y GIR36 mostraron eficacias alimenticias de media un 7.8% superiores a los alimentados con las dietas SOJA48 y PAT77; 0.642 para los primeros vs 0.596 para los últimos ( $P<0.05$ ). Estas mejores eficacias se derivan de una tendencia a mayores crecimientos, un 6% superiores, en las dietas SOJA61 y GIR36 frente a los obtenidos con SOJA48 y PAT77; 40.6 vs 38.4,  $P=0.17$ . Otros autores (Smits et al., 1991, Kerr et al, 1998) han observado en lechones efectos similares con aportes superiores al 5% de proteína de patata. Estos efectos se asocian a un alcaloide, la solanina que da sabor amargo al pienso, disminuye la palatabilidad y puede provocar daños en la mucosa intestinal. Una posible justificación a los resultados obtenidos con la dieta SOJA48 puede encontrarse en la presencia de factores antigénicos (glicinina y  $\beta$ -conglucina) y oligosacáridos en la harina de soja que provocan daños en la mucosa intestinal y diarrea en animales jóvenes. Diversos autores han comprobado que la proteína de soja causa trastornos digestivos tanto en lechones (Giesting, 1987; Sissons, 1989; Makkink, 1994) como en gazapos (Scheele y Bolder, 1987). Globalmente, en el

periodo postdestete, de los 25 a los 39 d de edad, se encuentra una ligera mejoría de la eficacia alimenticia con la dieta SOJA61 frente a la dieta SOJA48, 0.574 vs 0.554 (P=0.15).

Por otra parte, se observó una tendencia a una mayor mortalidad en el período de 25 a 39 d de edad con la dieta PAT77 frente al resto de las dietas (P= 0.12). Esta tendencia se confirma en el período global de cebo (25-60 d), observándose diferencias significativas en mortalidad entre la dieta PAT77 y los restantes tratamientos: 44.4 vs 20.4, 29.3 y 25,3 % (P<0.05) para GIR36, SOJA48 y SOJA61, respectivamente. Una posible justificación a estos resultados también se encuentra en los glicoalcaloides presentes en la proteína de patata, ya que han sido asociados con problemas digestivos con síntomas similares a la gastroenteritis.

### **Bibliografía**

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis (16th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

De Blas, J.C., and G. G. Mateos. 1998. Feed formulation. In: J.C. De Blas, and J. Wiseman (Eds) The nutrition of the rabbit. pp 241-253. Commonwealth Agricultural Bureau, Wallingford, UK.

FEDNA, 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. De Blas, J.C., García-Rebollar, P., Mateos, G.G. (Eds). FEDNA, Madrid, España.

Giesting, D. W. 1987. Utilization of soy protein by the young pigs. Ph.D. Dissertation. University of Illinois, Urbana-Champaign.

Kerr, C. A., Goodband, R. D., Smith, J. W., II, Musser, R. E., Bergström, J. R., Nessmith, W. B., Jr., Tokach, M. D. And Nelssen, J. L. 1998. Evaluation of Potato Proteins on the Growth Performance of Early-Weaned Pigs. J. Anim. Sci. 76: 3024-3033.

Makkink, C.A., Pierre J. M. Berntsen, Brigitte M. L. op den Kamp, Bas Kemp, and Martin W. A. Verstegen, 1994. Gastric Protein Breakdown and Pancreatic Enzyme

Activities in Response to Two Different Dietary Protein Sources in Newly Weaned Pigs. J. Anim. Sci. 72: 2843-2850.

Real Decreto 223/88. 1988. Sobre protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos. Boletín Oficial del Estado 67:8509-8511.

SAS. 1993. SAS /STAT® User's Guide (Release 6.08). SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Scheele, C.W. y N.M. Bolder (1987) En: "Rabbit Production Systems including Welfare". Ed. E.C. Bruselas. pp: 115-125.

Sissons, J. W. 1989. Aetiology of diarrhoea in pigs and pre-ruminant calves. In: W. Haresign and D. J. A. Cole (Ed.) Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworths, London.

Smits, C. H. M., J. Veeling, A. Veldman, and G. J. Borggreve. 1991. Het gebruik van melk eiwitten en alternatieven voor melk eiwit in biggenvoeders. (VOA-28, VOA-30 en VPA-30). ): CLO-institute for Animal Nutrition, "De Schothorst," Lelystad, The Netherlands. Trial Rep. N° 298. p 12.

Van Soest, J. P., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74:3583-3597.

**Tabla 1. Ingredientes y composición química de las dietas experimentales**

<b>Dieta:</b>	<b>SOJA 48</b>	<b>SOJA 61</b>	<b>GIR 36</b>	<b>PAT 77</b>
<b>Ingrediente, % pienso</b>				
Trigo	29.0	28.6	27.6	28.6
Manteca	1.0	1.4	1.2	1.1
Harina girasol 36	0	0	17.2	0
Harina soja 48	12.9	0	0	7.5
Concentrado proteína soja 61	0	8.8	0	0
Alfalfa henificada	27.0	29.5	29.1	29.0
Cascarilla girasol	7.0	5.0	2.3	6.0
Cascarilla soja	3.0	3.2	0	4.0
Alfalfa marcada con Yb	0.65	0.65	0.65	0.65
Fosfato bicálcico	0.251	0.195	0.208	0.250
Calcita mineral	0	0.334	0	0
Cloruro sódico (marina)	0.493	0.600	0.487	0.488
L-Lisina HCl 78	0.230	0.238	0.471	0.186
DL-Metionina 99	0.066	0.060	0	0.038
L-Treonina	0.081	0.075	0.113	0.031
Corrector Vitaminico-mineral <sup>a</sup>	0.500	0.500	0.500	0.500
Antibióticos <sup>b</sup>	0.500	0.500	0.500	0.500
<b>Análisis químico, % MS</b>				
Materia seca	97.3	97.0	98.0	97.0
Proteína bruta	20.01	20.90	20.70	20.89
Fibra neutro detergente	30.54	31.61	30.27	31.37
Fibra ácido detergente	17.21	16.93	16.15	17.38
Lignina ácido detergente	4.72	4.68	4.56	4.70
<b>Valor nutritivo<sup>c</sup></b>				
Energía digestible, kcal/kg	2500	2500	2500	2500
Proteína digestible, %	12.3	12.4	12.2	12.6

<sup>a</sup> Supertrouw L-510-R. Proporcionado por TROUW NUTRITION ESPAÑA, S.A. Composición en vitaminas y minerales (en kg de producto comercial): Mg, 58.000 ppm; S, 55.000 ppm; Co, 140 ppm; Cu, 2.000 ppm; Fe, 15.200 ppm; Mn, 4.000 ppm; Zn, 11.840 ppm; I, 250 ppm; vitamina A, 1.675.000 UI; vitamina D<sub>3</sub>, 150.000 UI; vitamina E, 4.000 ppm; vitamina B1, 200 ppm; vitamina B2, 400 ppm; vitamina B6; 200 ppm; vitamina K, 200 ppm; niacina, 4.000 ppm; cloruro de colina, 50.000 ppm, B.H.A.+Etoxiquin, 10.750; flavofosfolipol, 500 ppm; robenidina, 12.000 ppm.

<sup>b</sup> 60 ppm de sulfato de apramicina y 100 ppm de bacitracina de zinc

<sup>c</sup> Valores calculados según FEDNA (1999)

**Tabla 2. Efecto de la fuente proteica utilizada en la ración sobre los parámetros productivos en diferentes periodos de edad en gazapos en crecimiento**

Dieta:	GIR36	PAT77	SOJA48	SOJA61	SEM <sup>3</sup>	P
<b>Periodo 25-32 d</b>						
<b>GMD<sup>1</sup>, g</b>	41.3	38.8	37.9	40.0	1.10	0.176
CMD <sup>1</sup> , g	65.0	65.8	63.7	63.3	1.36	0.621
EA <sup>1</sup> , g/g	0.638 <sup>ab</sup>	0.602 <sup>bc</sup>	0.589 <sup>c</sup>	0.646 <sup>a</sup>	0.013	0.007
<b>Periodo 25-39 d</b>						
<b>GMD, g</b>	43.7	41.5	41.2	41.4	0.955	0.231
CMD, g	77.2	75.2	73.9	74.5	1.46	0.425
EA, g/g	0.568	0.554	0.554	0.574	0.007	0.152
<b>Periodo global, 25-60 d</b>						
<b>GMD, g</b>	42.7	41.6	41.8	43.1	0.646	0.405
CMD, g	118	115	115	120	1.69	0.262
EA, g/g	0.359	0.358	0.365	0.362	0.003	0.501
<b>Mortalidad, %</b>						
<b>Periodo 25-39 d</b>	17.3	34.1	22.4	20.4	0.053	0.129
Periodo 25-60 d	20.4 <sup>b</sup>	44.4 <sup>a</sup>	29.3 <sup>b</sup>	25.3 <sup>b</sup>	0.056	0.019

<sup>1</sup> GMD: ganancia media diaria. CMD: consumo medio diario. EA: eficacia alimenticia.

<sup>2</sup> Medias en la misma línea con distintos superíndices difieren con  $P < 0.05$

<sup>3</sup> Número inicial de animales = 236