

Efecto de una restricción alimenticia después del destete sobre la mortalidad y los rendimientos productivos de conejos en cebo

Effect of a feed restriction after weaning on mortality and performance of fattening rabbits

P. Cachaldora¹, B. Losada¹, J. Méndez¹, C. Prieto², J. Gullón², C. de Blas³ y P. García-Rebollar³

¹COREN SCG. 32003 Ourense

²COGAL SCG. 36530 Rodeiro (Pontevedra)

³Departamento de Producción Animal, UPM, 28040 Madrid.

*Dirección de contacto: paloma.grebollar@upm.es

Resumen

En este trabajo se ha estudiado el efecto de una restricción alimenticia moderada y gradual después del destete (alrededor de 35 d de edad) sobre los rendimientos productivos y la eficiencia alimenticia global del cebo. La restricción consistió en suministrar una cantidad limitada de alimento (80, 100 y 120 g/d) en las tres semanas siguientes al destete. Se han realizado seis ensayos, con 480 animales cada uno, utilizando seis piensos comerciales que diferían en el tipo de medicación. En estos ensayos se controlaron los parámetros de crecimiento, eficacia alimenticia global y mortalidad durante el periodo de restricción y en el conjunto del cebo (destete a 63-67 d de edad). El número de ooquistes y de *Clostridium perfringens* en heces duras fue también evaluado en cada tratamiento. En ninguno de los ensayos se detectaron problemas de elevada mortalidad causada por ERE. En estas condiciones, la mortalidad de los gazapos restringidos se redujo un 33% ($P=0,02$) en el periodo de restricción y tendió a disminuir en el conjunto del periodo de cebo. Los resultados obtenidos muestran además que una restricción alimenticia moderada mejora en un 4% ($P<0,001$) la eficiencia alimenticia global del cebo, sin afectar al peso total de animales enviado a matadero. Además, la adopción de medidas que disminuyan la proliferación de coccidios y *C. perfringens* en el contenido digestivo pueden resultar útiles para reducir la mortalidad de conejos durante el cebo.

Palabras clave: Restricción alimenticia, rendimientos en cebo, mortalidad, conejos.

Abstract

The aim of this work was to study the effect of a moderate and gradual feed intake restriction after weaning (around 35 d of age), on performance and global feed efficiency of growing rabbits. The intake restriction consisted in feeding a limited amount of feed (80, 100 and 120 g/d) on the three weeks after weaning. Six feeding trials were conducted using 480 weaned rabbits in each of them, and six commercial feeds with different type of medical supplementation. Feed intake, rate of growth, mortality and global feed efficiency were determined at the end of the restriction period and over the whole fattening period. The ooquists and *C. perfringens* counts in hard faeces were also analyzed by treatment. No problems of high mortality due to ERE were detected over the trials. In these conditions, mortality of restricted rabbits was 33% lower ($P=0.02$) in the period of restriction and tended to decrease for the whole fattening period. The results showed that a moderate restriction of feed intake after weaning improves 4% ($P<0.001$) global feed efficiency of the fattening period, and has not detrimental effects on the slaughtering weight of animals compared to ad libitum feeding. Moreover, adoption of measures to control the coccidia

51 and *C. perfringens* proliferation in the digestive contents of growing rabbits might be
52 useful to reduce mortality on the fattening period.

53 **Keywords:** Feed restriction, fattening performance, mortality, rabbits.

54

55 **Introducción**

56 Una restricción de la cantidad de pienso suministrada a los gazapos durante las
57 semanas siguientes al destete ha sido propuesta en diferentes trabajos (Gidenne et al.,
58 2003, 2009; Tudela, 2008) como estrategia para reducir la mortalidad de los gazapos y
59 aumentar la eficiencia alimenticia durante el cebo. Los niveles de restricción
60 recomendados corresponden a niveles de alimentación inferiores al 80% del consumo ad
61 libitum (entre un 60 y un 80%). En estas condiciones, la magnitud de las mejoras obtenidas
62 están relacionadas linealmente con una disminución del peso final y de la velocidad de
63 crecimiento (-0,13 g/d por cada unidad porcentual de restricción) de los gazapos en el
64 conjunto del periodo de cebo. De acuerdo con estos resultados, la mayor longitud del cebo
65 necesaria para alcanzar el peso final de sacrificio reduciría el interés económico de la
66 mejora de la eficacia alimenticia, por lo que tendría sentido estudiar el efecto de niveles de
67 restricción más moderados. Por otra parte, estos resultados fueron obtenidos en ensayos
68 que utilizaron piensos sin antibióticos ni coccidiostatos (Gidenne et al., 2003, 2009). La
69 utilización de piensos medicados en el periodo post-destete continúa siendo una práctica
70 frecuente y, para estas condiciones son escasos los trabajos que han estudiado la
71 efectividad de la restricción alimenticia. Además, resultados previos de COREN y trabajos
72 recientemente publicados (Carrión et al., 2011) indican que una restricción temporal del
73 consumo durante el cebo tiene un impacto negativo sobre la flora digestiva cecal de
74 gazapos que incrementan bruscamente su consumo al pasar a recibir el pienso ad libitum,
75 con un aumento significativo del conteo de *C. perfringens* en heces blandas. La aplicación
76 de una restricción alimenticia durante tres semanas después del destete hace que el periodo
77 de consumo ad libitum coincida con el suministro de los piensos de retirada (sin
78 medicación), por lo que la mortalidad podría aumentar en este periodo final de cebo. El
79 objetivo de este trabajo ha sido estudiar si la aplicación de una restricción moderada y
80 gradual del consumo de piensos medicados en las primeras semanas después del destete
81 podría resultar eficaz para reducir la mortalidad y mejorar la eficiencia alimenticia, sin
82 afectar negativamente a los rendimientos productivos obtenidos en el período de cebo.

83

84 **Material y Métodos**

85 Los animales fueron manejados de acuerdo con los principios para el cuidado de
86 los animales publicados en el Boletín Oficial del Estado (BOE, 2005). Se realizaron seis
87 pruebas de cebo consecutivas en la granja experimental de COREN SCG situada en
88 Maceda (Ourense), con un total de 2880 animales. Se compararon 6 piensos comerciales
89 de composición similar (2.440 kcal ED/kg; 15,4% PB y 16,3% FB) que diferían en el tipo
90 de medicación empleada. En cada prueba se compararon dos piensos, de modo que cada
91 comparación se repitió en dos ciclos de cebo consecutivos. En cada ciclo, la mitad de los
92 animales recibió uno de los piensos y dentro de cada grupo la mitad de los animales fueron
93 alimentados ad libitum o restringidos. La restricción alimenticia consistió en el suministro
94 de 80, 100 y 120 g/d de pienso durante la primera, segunda y tercera semana de cebo,
95 respectivamente. A partir de los 21 d después del destete, el pienso de retirada fue
96 distribuido ad libitum a todos los animales hasta la edad de sacrificio. Todos los gazapos
97 tuvieron acceso libre al agua de bebida en los ensayos.

98 En cada una de las pruebas se utilizaron 480 gazapos Hyplus alojados
99 colectivamente en jaulas de 8 animales de 0,85 x 0,30 x 0,40 m (15 jaulas por tratamiento
100 y ensayo). Las temperaturas mínimas ($18\pm 2,4$ °C) y máximas ($23\pm 3,3$ °C), y la humedad

101 relativa (72,2±1,6) se mantuvieron controlados a lo largo de las pruebas. Las condiciones
102 de higiene ambiental en cada prueba se evaluaron mediante el conteo de unidades
103 formadoras de colonias de *C. perfringens* en una muestra de polvo tomada en el ventilador
104 de la nave.

105 Los gazapos fueron destetados a los 32-35 días de edad con un peso medio de 0,87
106 ± 0,09 kg y recibieron los piensos experimentales hasta la edad de sacrificio (63 a 67 d,
107 dependiendo de la prueba). El consumo de pienso y la ganancia de peso por jaula se
108 controlaron al finalizar el periodo de restricción (54,5 d de edad como media) y al terminar
109 el periodo de cebo, y la mortalidad se registró diariamente. En todas las pruebas se realizó
110 un recuento semanal del número de ooquistes (mediante conteo en cámara de McMaster)
111 en una muestra representativa de heces duras recogidas debajo de las jaulas asignadas a
112 cada tratamiento. Además, en tres de las pruebas se realizó también el conteo en placa de
113 unidades formadoras de colonias de *C. perfringens* en dichas muestras.

114 Todos los datos se analizaron como un modelo completamente al azar con la jaula
115 como unidad experimental y la restricción alimenticia como efecto principal, y el peso de
116 los gazapos al destete como covariable. Los resultados de todas las pruebas se estudiaron
117 conjuntamente utilizando el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS (1990),
118 con el ensayo y el tipo de pienso como efectos aleatorios y la restricción como efecto fijo
119 en el modelo.

120 **Resultados y discusión**

121 Los conteos de *C. perfringens* en el ambiente fueron bajos (media de 48 ufc/g), con
122 un valor mínimo de 0 y el más alto de 177 ufc/g. El nivel medio de restricción para cada
123 pienso se estimó a partir del consumo en las jaulas donde no se registraron bajas, y el valor
124 medio alcanzado fue de 86,2±3,4% del consumo ad libitum. El nivel de restricción
125 alimenticia fue siempre menor al recomendado en trabajos anteriores para obtener mejoras
126 productivas en el periodo global de cebo (<80% del consumo ad libitum; Gidenne et al.,
127 2003, Tudela, 2008). En ninguna de las pruebas se detectaron problemas de mortalidad
128 elevada causada por ERE, y la mortalidad observada osciló entre un mínimo de 0,83 y un
129 valor máximo de 15,8% dependiendo del tipo de pienso empleado.

130 En el periodo inicial (tres semanas después del destete), la mortalidad de los
131 gazapos se redujo ($P < 0,05$) en un 32,6% por efecto de la restricción alimenticia (Tabla 1).
132 Tanto el consumo como la velocidad de crecimiento (35,0 vs 39,8 g/d) de los gazapos
133 sometidos a la restricción disminuyeron ($P < 0,001$) respecto a los alimentados ad libitum.
134 Sin embargo, al estar contabilizada la mortalidad por tratamiento en el índice de
135 conversión por jaula (índice de conversión económico o real), la eficiencia alimenticia no
136 resultó afectada por el nivel de alimentación en este periodo. Cuando todos los gazapos
137 pasaron a consumir el pienso ad libitum hasta finalizar el cebo, la mortalidad en este
138 periodo no resultó afectada por el nivel de alimentación durante el periodo anterior. En este
139 periodo, los conejos que habían estado sometidos a una restricción alimenticia mostraron
140 un crecimiento compensatorio, de modo que la velocidad de crecimiento (31,9 vs 38,0 g/d)
141 aumentó ($P < 0,001$) proporcionalmente más de lo que aumentó el consumo, y el índice de
142 conversión resultó significativamente ($P < 0,001$) mejor. En el periodo global de cebo, el
143 consumo total de pienso por jaula disminuyó y la eficiencia alimenticia de los animales
144 sometidos a una restricción alimenticia en el periodo post-destete mejoró
145 significativamente ($P < 0,001$). La mortalidad tendió ($P < 0,10$) a disminuir como
146 consecuencia de la reducción en el número de bajas durante el periodo en que se practicó
147 la restricción. Aunque el peso final de los conejos sometidos a la restricción alimenticia fue
148 menor ($P < 0,001$) que el de los alimentados ad libitum, la magnitud de la diferencia fue
149 muy pequeña (30 g). Todos los animales alcanzaron el peso mínimo de sacrificio (2 kg de
150

151 peso vivo) en ciclos de cebo con la duración habitual en condiciones comerciales. El nivel
 152 de alimentación (ad libitum vs restringido) durante las 3 semanas posteriores al destete no
 153 afectó ($P>0,15$) ni al número de animales enviados a matadero (7,31 vs 7,44) ni al peso
 154 final por jaula (15,2 vs 15,1 kg), respectivamente.

155

156 **Tabla 1. Efecto de una restricción alimenticia sobre los rendimientos productivos y**
 157 **la mortalidad en el periodo de cebo.**

158

	Peso final (kg)	Consumo (kg/jaula)	IC (kg/kg)	Mortalidad (%)
Periodo de restricción (destete a \approx 54,5 d)				
Ad libitum	1,70	2,47	2,97	6,62
Restringido	1,60	2,14	2,93	4,46
ESM (n=90)	0,009	0,025	0,030	0,96
P ¹	<0,001	<0,001	NS	0,025
Periodo ad libitum (\approx 54,5 d a fin de cebo)				
Ad libitum	2,07	1,52	4,38	2,35
Restringido	2,04	1,62	3,73	2,58
ESM (n=90)	0,010	0,013	0,09	0,66
P	0,003	<0,001	<0,001	NS
Periodo total (destete a fin de cebo)				
Ad libitum	-	3,99	3,32	8,78
Restringido	-	3,75	3,20	6,91
ESM (n=90)	-	0,03	0,02	1,13
P	-	<0,001	<0,001	0,098

159

¹P: Probabilidad ($P<F$); NS, No significativo ($P>0,10$).

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

La restricción alimenticia en las tres semanas posteriores al destete (ad libitum vs restringido) no afectó ($P>0,15$) a los valores medios por pienso del número de ooquistes y de *C. perfringens* en heces duras. Por otra parte, un análisis de covarianza realizado utilizando la prueba como variable clasificada y el conteo de ooquistes como covariable, indicó un efecto lineal ($P=0,023$) de la covariable, de forma que la mortalidad en el periodo de cebo se incrementó en un 0,273 (± 11) % por cada incremento en una unidad del número de ooquistes $\times 10^{-3}$ en heces. El conteo de coccidios explicó un 20% de la variabilidad total de la mortalidad observada. Para el análisis de los datos de *C. perfringens* se utilizó el mismo modelo de covarianza. Los resultados indican que, a pesar de la menor información disponible (3 pruebas de cebo, 1.440 animales), se observó una tendencia ($P = 0,10$) hacia un incremento de la mortalidad en un 3,6 ($\pm 1,8$) %, por cada incremento del número de unidades formadoras de colonias (ufc $\times 10^{-3}$ /g de heces duras). En estas tres pruebas donde se controlaron tanto la concentración de coccidios como la de *C. perfringens*, ésta última resultó estar más correlacionada con la mortalidad que aquélla, explicando un 40% de las variaciones de mortalidad media observadas entre piensos.

Los resultados obtenidos en este trabajo, realizado en condiciones próximas a las comerciales y con un elevado número de animales, sugieren que la aplicación de una restricción alimenticia moderada en el periodo post-destete mejora la eficiencia alimenticia de los conejos sin afectar negativamente a los rendimientos productivos del

181 cebo en granjas con problemas moderados de mortalidad. Además, la adopción de
182 diferentes tipos de medidas (alimentación, manejo, higiene ambiental) a nivel de granjas
183 comerciales que reduzcan la proliferación de coccidios y *C. perfringens* en el contenido
184 digestivo puede resultar útiles para reducir la mortalidad de conejos en el periodo de
185 cebo.

186
187

188 **Agradecimientos**

189 Este trabajo ha sido financiado por la Xunta de Galicia (Proyecto 08MRU032E).

190

191 **Bibliografía**

192 Carrión S., De Blas J.C., Méndez J., Caídas A. y García-Rebollar P. 2011. Nutritive
193 value of palm kernel meal in diets for growing rabbits. *Animal Feed Science and*
194 *Technology* (doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.02.009).

195 Gidenne T., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H.,
196 Montessuy S. y Verdelhan S. 2003. Un rationnement alimentaire quantitative post-
197 sevrage permet de réduire la fréquence des diarrheas, sans degradation importante
198 des performances de croissance: resultants d'une etude multi-site. En 10^{èmes}
199 Journées de la Recherche Cunicole, Francia. pp: 29-32

200 Gidenne T., Combes S., Feugier A., Jehl N., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H.
201 Montessuy S. y Verdelhan S. 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit.
202 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Animal* 3: 509-
203 515.

204 SAS Institute. 1990. SAS/STAT® User's guide. Vols. I and II. Version 6 (4th ed). SAS
205 *Institute Inc.*, Cary, NC.

206 Tudela F. 2008. Producción de conejos con restricciones alimentarias. En XXXIII
207 *Symposium de ASESCU*, España. pp: 14-21.