



# INFLUENCIA DE LA EDAD AL DESTETE Y LA DENSIDAD ENERGÉTICA DEL PIENSO DE CEBO SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y LA CALIDAD DE LA CARNE DE CONEJO

Núñez-Romero N. y Villena P.

Dpto. de Producción Animal. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.  
E-mail: nieves.nunez@upm.es



## RESUMEN

El objetivo de este experimento fue determinar cómo influyen la edad al destete (28 y 42 días) y la concentración energética del pienso (alta, 10,08 MJ/Kg o moderada, 8,59 MJ/Kg) sobre los rendimientos en granja y en matadero y sobre la calidad de la carne de conejo. Para ello se utilizaron 256 conejos híbridos identificados al destete mediante la implantación de un chip subcutáneo. Durante el cebo se controló la ganancia de peso por animal y la mortalidad. Se midió el peso vivo antes y después del transporte para cada conejo, así como los rendimientos en matadero. La calidad de la canal fue analizada en términos de pH y color (CIELab system) a 0 y 24 h postmortem. Se analizó la calidad microbiológica de 24 canales mediante la determinación de la concentración de Aerobios mesófilos, Enterobacterias, Pseudomonas sp. y Coliformes. El destete a 28 días produjo mayores pérdidas de peso durante el transporte, menores rendimientos en matadero y canales más oscuras. El destete a 42 días combinado con un pienso alto en fibra aumentó la mortalidad en cebo y disminuyó los rendimientos en matadero. Al aumentar la edad al destete o la densidad energética del pienso se obtuvie-



ron canales más luminosas y amarillas. Aerobios, Enterobacterias y Coliformes se presentaron en menor concentración en canales de gazapos alimentados con niveles más altos de fibra.

**Palabras clave:** conejo, destete, fibra, calidad de la canal y de la carne.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas actuales de producción cunícola intensiva están basados en el destete de los gazapos a 35 días de edad. Un adelanto de la edad al destete incrementa la tasa reproductora de las madres de forma efectiva y su productividad, pero puede aumentar la mortalidad de los gazapos en el cebo (Lebas, 1993) porque su capaci-

**Tabla 1: Ingredientes y composición química de las dietas (%)**

Ingredientes (%):	C1	C2
<b>Cebada</b>	<b>6,00</b>	<b>31,0</b>
<b>Salvado</b>	<b>15,0</b>	<b>-</b>
<b>Paja en pellets</b>	<b>10,0</b>	<b>-</b>
<b>Harina de Girasol, 30% CP</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>
<b>Alfalfa pellets, 16% CP</b>	<b>28,1</b>	<b>28,3</b>
<b>Pulpa de remolacha</b>	<b>15,0</b>	<b>15,0</b>
<b>Aceite de soja</b>	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>
<b>Carbonato cálcico</b>	<b>1,40</b>	<b>1,15</b>
<b>Fosfato monocálcico</b>	<b>0,57</b>	<b>0,50</b>
<b>Cloruro sódico</b>	<b>0,40</b>	<b>0,50</b>
<b>L-lisina</b>	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>
<b>L-treonina</b>	<b>-</b>	<b>0,09</b>
<b>Minerales y vitaminas premix<sup>1</sup></b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
<b>Sepiolita</b>	<b>0,85</b>	<b>1,00</b>
<b>Composición química (%)<sup>2</sup>:</b>		
<b>MS</b>	<b>90,7</b>	<b>90,8</b>
<b>PB</b>	<b>15,2</b>	<b>15,4</b>
<b>FND</b>	<b>40,6</b>	<b>32,6</b>
<b>FAD</b>	<b>26,2</b>	<b>21,2</b>
<b>LAD</b>	<b>5,89</b>	<b>4,88</b>
<b>Almidón</b>	<b>7,71</b>	<b>17,0</b>
<b>ED, MJ/kg</b>	<b>8,59</b>	<b>10,08</b>

<sup>1</sup> Distribuido por Trouw Nutrition España S.A. por kg de dieta completa: Mg, 290 mg; Fe, 76 mg; Cu, 10 mg; Mn, 20 mg; Co, 0,7 mg; I, 1,25 mg; Zn, 59 mg; vitamina A, 8,375 IU; vitamina D3, 750 IU; vitamina E, 20 IU; vitamina K3, 1 mg; vitamina B6, 1 mg; niacina, 20 mg; colina, 250 mg; riboflavina, 2 mg; 0,01 mg cianocobalamina; 0,9 g robinidina (66 g/kg de ingrediente activo).

<sup>2</sup> Calculado a partir de la composición de ingredientes según FEDNA (2003).

dad enzimática digestiva está menos desarrollada. El suministro de piensos de cebo adaptados a la fisiología digestiva del gazapo en el momento del destete, podría minimizar dichos impactos (de Blas et al., 1999), pero sus efectos sobre los resultados productivos finales han de ser analizados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 256 conejos híbridos selectos Neozelandés Blanco x Californiano fueron destetados a 28 o 42 días y alimentados con dos tipos de piensos: C1 (41% FND, 8,59 MJ/Kg, C1) o C2 (33% FND, 10,08 MJ/Kg) (64 gazapos/tratamiento). Los animales fueron alojados en jaulas en parejas y alimentados ad libitum. Los ingredientes y composición química de las dietas se

muestran en la tabla 1. Todos los animales fueron identificados individualmente al destete mediante implantación subcutánea de un chip en la línea dorsal de los omoplatos. La lectura de los chips se realizó con un lector FX-Pet (Ref EI2010, FELIX-CAN, Albacete). Los chips se retiraron de la canal tras realizar las mediciones experimentales en matadero. En el periodo de cebo fueron registrados el peso vivo (PV) por animal al destete y a los 56 días de edad y la mortalidad. A los 60 d de edad y sin periodo previo de ayuno, los conejos fueron trasladados en jaulas a un matadero comercial en grupos de 12. La duración del transporte fue de 1,5 h. Todos los conejos fueron pesados individualmente en la granja antes y después del transporte a matadero. Inmediatamente después fueron sacrificados y tras el faenado de las canales (aproximadamente 2 h), se determinó el pH inicial de la canal (pHi). Las canales fueron almacenadas en una cámara de conservación a 0±1°C y transcurridas 24 h se midió el peso y el pH 24 horas postmortem (pHu). Las medidas de pH se realizaron en el Longissimus

dorsi (LD) a nivel de la 6ª vértebra lumbar mediante pHmetro manual modelo "TESTO 205". El color de la canal se determinó sobre la misma superficie según el método CIELab (Comisión Internationale de L'Eclairage System) mediante un colorímetro Minolta CR-300 (Minolta Camera, Osaka, Japón). La calidad microbiológica de la carne se analizó en un total de 24 canales seleccionadas al azar a la salida del túnel de oreo (6 animales /tratamiento). Se tomaron muestras superficiales de 50 mm de espesor del lado derecho de la canal en la extremidad posterior, zona de corte y evisceración y del cuello. Se determinó la contaminación por aerobios mesófilos, coliformes, enterobacterias y Pseudomonas sp. en medio selectivo agar base con suplemento CFC-cetrimida, fucidina y cefaloridina.

Los resultados fueron analizados mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (SAS Inst. INC., Cary, NC) con el tipo de pienso y edad al destete como efectos principales y su interacción. Para analizar los rendimientos en matadero y la calidad de la canal se introdujo como co-variable en el modelo el PV antes del transporte.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados productivos durante el período de cebo se muestran en la Tabla 2. La edad al destete no afectó significativamente a la ganancia de peso ni a la mortalidad. El aumento de la densidad energética de los piensos de cebo mejoró el peso de los animales a los 56 d, pero incrementó un 273% la mortalidad de los gazapos destetados a 28 d ( $p < 0,05$ ) en los 14 días siguientes al destete. Resultados similares fueron obtenidos por Chmitelin et al. (1990) y pueden estar relacionados con el suministro de piensos con más almidón y menos fibra a gazapos destetados precozmente cuya capacidad enzimática es insuficiente (de Blas et al., 1999). El aumento del flujo de nutrientes al ciego favorece el desarrollo de la flora patógena, aumentando la incidencia de problemas digestivos y la mortalidad. En el período de 42 a 56 días, el efecto del nivel energético del pienso de cebo fue diferente ( $p < 0,10$ ) dependiendo de la edad al destete. Mientras que, en los gazapos destetados a 28 días,



el nivel energético del pienso no afectó el peso a 56 d (1892 vs 1901 g para C1 vs C2, respectivamente) ni a la mortalidad (11,9 vs 10,9), los destetados a 42 días que recibieron el pienso C1 alcanzaron un peso final más bajo (1800 vs 1976 g) y tuvieron una mortalidad más elevada (17,7 vs 3,8%) que los alimentados con el pienso C2. Estos resultados muestran que los gazapos destetados a edades más tardías tienen mayor dificultad para digerir un pienso más fibroso, presumiblemente por un menor desarrollo de su capacidad enzimática digestiva y un menor tiempo de adaptación al consumo de dietas menos digestibles.

Las pérdidas de peso en el transporte a matadero fueron significativamente mayores al reducirse la edad al destete ( $p < 0,001$ ) o al aumentar el contenido en

**Tabla 2: Efecto de la edad al destete y la densidad energética del pienso sobre los resultados en cebo**

	Destete		Pienso		Probabilidad			
	28	42	C1	C2	ESM <sup>1</sup>	Destete	Pienso	Destete Pienso
<b>PV a 28 días (g)</b>	-	-	<b>517</b>	<b>506</b>	<b>16,50</b>	-	<b>NS</b>	-
<b>PV a 42 días (g)</b>	<b>1107</b>	<b>1083</b>	<b>1078</b>	<b>1112</b>	<b>27,89</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>
<b>PV a 56 días (g)</b>	<b>1817</b>	<b>1751</b>	<b>1742</b>	<b>1826</b>	<b>33,04</b>	<b>NS</b>	<b>0,015</b>	<b>0,019</b>
<b>Mortalidad de 28 a 42 días (%)</b>	-	-	<b>8,50</b>	<b>23,2</b>	<b>5,00</b>	-	<b>0,030</b>	-
<b>Mortalidad de 42 a 56 días (%)</b>	<b>11,4</b>	<b>10,8</b>	<b>14,8</b>	<b>7,40</b>	<b>4,00</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>0,094</b>
<b>PV antes del transporte (g)</b>	<b>1896</b>	<b>1887</b>	<b>1853</b>	<b>1930</b>	<b>34,21</b>	<b>NS</b>	<b>0,031</b>	<b>0,056</b>

<sup>1</sup>ESM: error estándar de la media



¡AHORA PARA CONEJOS!

# Nemutín Premix

2%

## Tiamulina hidrógeno fumarato recubierta

Formulado a base de tiamulina recubierta que ofrece grandes ventajas:



- Total estabilidad durante la granulación.
- Mínima pulverulencia.
- Gran fluidez.
- Máxima homogeneidad del pienso.
- Rápida absorción tras la ingestión.

TIEMPO DE ESPERA EN CONEJOS 0 días



**Composición:** Tiamulina hidrógeno fumarato... 2 g, (equivalente a 2,5 g de Tiamulina hidrógeno fumarato 80%), Excipiente c.s.p.... 100 g. **Especies de destino e indicaciones terapéuticas:** Conejos: Prevención y tratamiento de la enterocolitis epizootica. **Contraindicaciones:** No administrar con antibióticos polímeros ionóforos. **Posología y modo de administración:** Vía oral mezclado con el pienso. Conejos: Enterocolitis epizootica: prevención y tratamiento: 1,9 mg de tiamulina/kg p.v. administrada en el pienso. **Tiempo de espera:** Carne: conejos: 0 días. **Envases de 25 kg. - Registro nº 1716 ESP.**

## ¡Eficacia y seguridad!

Solución oral para administrar en agua de bebida conteniendo 100 mg de Enrofloxacino/ml

# Colmyc-C

## ¡Más especies, menos tiempo!



Tiempo de espera en CARNE



Tiempo de espera en CARNE

**Composición:** Enrofloxacina... 10 g, Excipiente c.s.p.... 100 g. **Especies de destino e indicaciones terapéuticas:** Conejos: tratamiento de infecciones respiratorias causadas por T. Multocida. **Posología y modo de administración:** Administrar vía oral en agua de bebida. La cantidad de enrofloxacina efectiva es 10 mg/kg p.v. Esta concentración se consigue administrando: Conejos: 1 ml de Colmyc C/litro agua bebida. El tratamiento se realiza durante 5 días en conejos, renovando diariamente el agua de bebida medicada. **Tiempo de espera:** Carne: conejo: 2 días. **Envases de 1 y 5 litros. - Registro número: 1.718 ESP.**



s.p. veterinaria, s.a.

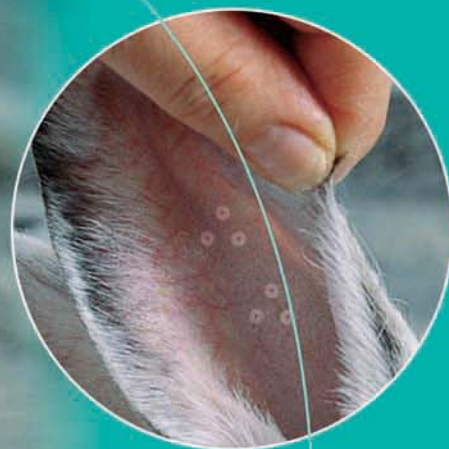
Ctra. Reus-Vinyols Km. 4,1 - Ap. Correos, 60 - Teléfono 977 850 170\* - Fax 977 850 405  
43330 RIUDOMS (Tarragona) - [www.spveterinaria.com](http://www.spveterinaria.com)



MIXOMATOSIS + VHD

# Dercunimix®

dos vacunas en una,  
ambas por vía intradérmica



**DERCUNIMIX® :**

**Composición:** Liofilizado: Virus vivo homólogo de la mixomatosis, cepa SG33,  $\geq 10^{7.5}$  DICT<sub>50</sub>/ds. **Suspensión:** Virus inactivado de la VHD, cepa AG88,  $\geq 5$  DP<sub>50</sub>, hidróxido de Aluminio como adyuvante. **Indicaciones:** Inmunización activa de los conejos contra la mixomatosis y enfermedad vírica hemorrágica. **Administración:** Intradérmica. **Precauciones:** Tras la vacunación aparece una reacción local limitada (nódulo de 3-4 mm) que remite en 3 semanas. Vacunar únicamente los animales en buen estado de salud. En condiciones de campo, la vacunación de hembras gestantes no afecta a la gestación. Con prescripción veterinaria. **Almacenamiento:** conservar entre +2° y +8°C., en la oscuridad. **TIEMPO DE ESPERA:** no precisa. **Presentación:** Frascos con 10 y 40 dosis. **N° DE REGISTRO:** 1386 ESP.

**MERIAL**

Meril Laboratorios, S.A.  
C/ Tarragona, 161, locales D/E  
08014 Barcelona, Tel. 932 92 83 83  
Fax 932 92 83 89. [www.merial.com](http://www.merial.com)

**Tabla 3:** Efecto de la edad al destete y densidad energética del pienso de cebo sobre los rendimientos en matadero y la calidad de la canal

	Destete		Pienso		Probabilidad			
	28	42	C1	C2	ESM <sup>1</sup>	Destete	Pienso	Destete Pienso
PV después del transporte (g)	1800	1826	1808	1819	3,72	0,0001	0,005	0,060
Pérdidas durante el transporte (%)	4,57	3,23	4,21	3,59	0,20	0,0001	0,005	0,070
Peso Canal (g)	991	1008	985	1014	7,06	0,021	0,0002	0,090
Rendimiento canal (%)	52,3	53,3	52,0	53,5	0,40	0,025	0,0009	0,090
Phi	6,79	6,50	6,76	6,52	0,05	0,0001	0,0001	0,004
Ph <sub>u</sub>	5,91	5,51	5,72	5,70	0,04	0,0001	NS	NS
Phi-Ph <sub>u</sub>	0,871	0,995	1,04	0,831	0,07	NS	0,004	NS
L'(luminosidad)	52,9	54,6	53,2	54,3	0,29	0,0001	0,0001	NS
a'(tonos rojos)	4,78	4,98	4,72	5,04	1,84	NS	NS	0,008
b'(tonos amarillos)	-1,94	0,40	-1,32	-0,215	0,26	0,0001	0,0001	NS

<sup>1</sup> ESM: error estándar de la media

fibra del pienso ( $p < 0,01$ ) (Tabla 3). La menor densidad energética del pienso aumentó ( $p < 0,10$ ) un 25% las pérdidas de peso en gazapos destetados a 28 d (5,08 vs 4,06% para C1 vs C2, respectivamente) pero sólo un 7% en gazapos destetados a 42 d (3,34 vs 3,12%). Dado que las pérdidas de peso en el transporte son debidas principalmente a la excreción de contenidos digestivos en heces y orina (Jolley, 1990), estos resultados pueden explicarse porque ambos factores están positivamente relacionados con un mayor desarrollo del tracto gastrointestinal y del peso de los contenidos digestivos. Estas diferencias entre tratamientos para las



pérdidas de peso durante el transporte, hicieron que el rendimiento canal aumentase en conejos destetados a 42 d ( $p < 0,05$ ) o en los alimentados con el pienso C2 ( $p < 0,001$ ). Las diferencias en peso canal debidas al aumento de la densidad energética del pienso de cebo fueron mayores ( $p < 0,10$ ) en animales destetados a 42 d (987 vs 1030 g para C1 vs C2, respectivamente) que en los destetados a 28 d (983 vs 999 g).

El pHi de la carne estuvo inversamente relacionado con la edad al destete de los gazapos y el nivel energético del pienso de cebo ( $p < 0,001$ ). Transcurridas 24 h post-mortem, las diferencias en el pH<sub>u</sub> de la carne solo fueron significativas para la edad al destete ( $p < 0,001$ ). Dichos resultados confirman que, en animales sacrificados a la misma edad, el pH de la carne es inversamente proporcional al peso vivo (Roiron et al., 1992), tendencia que se asocia al aumento del potencial glucolítico del músculo. El color de la canal fue más luminoso y de una tonalidad más amarilla ( $p < 0,001$ ) al aumentar la edad al destete o la densidad energética del pienso de cebo. Es bien conocido que cuanto mayor es la acidificación del músculo, mayor es la reflexión de la luz debido a cambios producidos en la estructura de sus proteínas miofibrilares (Bate-Smith y Bendall,

**Tabla 4:** Efecto de la edad al destete y la densidad energética sobre la calidad microbiológica de la carne

	Destete		Pienso		Probabilidad			
	28	42	C1	C2	ESM'	Destete	Pienso	Destete Pienso
Aerobios (log <sub>10</sub> ufc/g)	3,65	4,01	3,21	4,45	0,115	NS	0,0001	NS
Enterobacterias (log <sub>10</sub> ufc/g)	1,76	3,89	1,55	2,17	0,112	NS	0,011	NS
Pseudomonas sp. (log <sub>10</sub> ufc/g)	1,37	3,49	2,34	2,51	0,130	0,0001	NS	0,030
Coliformes (log <sub>10</sub> ufc/g)	1,84	1,88	1,44	2,28	0,140	NS	0,008	NS

ESM: error estándar de la media

**Es importante**

**formular piensos de  
cebo adaptados a la  
edad al destete de  
los gazapos**

1949). Por tanto, un pH más bajo de la carne resulta en una mayor luminosidad (L\*) de la canal y una mayor intensidad de los tonos amarillos (b\*), lo que a su vez está relacionado con un mayor peso canal y, probablemente, con un mayor contenido en grasa de la misma.

La edad al destete no afectó a la calidad microbiológica de las canales (Tabla 4), excepto a la contaminación por pseudomonas sp. que fue mayor en las canales de animales destetados a 42 días. Aerobios mesófilos, enterobacterias y coliformes se encontraron en menor concentración ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ , respectivamente) en las canales de animales alimentados con el pienso C1. El mayor porcentaje de fibra insoluble de este pienso promueve una velocidad de tránsito mayor y diluye la concentración de almidón y proteína en el flujo ileal (García-Alonso et al., 2000) por lo que, en su conjunto, puede suponer una reducción de la densidad de

microorganismos en los contenidos digestivos, y una menor posibilidad de contaminación de las canales.

## CONCLUSIONES

Estos resultados demuestran la importancia de formular piensos de cebo adaptados a la edad al destete de los gazapos dado que, la densidad energética del pienso puede influir en los rendimientos en matadero y en la calidad de la canal, así como en la contaminación microbiana de la carne.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bate-Smith, E.C. y Bendall, J.R. 1949. *Journal of Physiology* 110 :47-65. • Chmitelin, F., Hache, B. y Rouillere, H. 1990. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris. Communication 60. • de Blas, C., Gutiérrez, I. y Carabaño, R. 1999. XV Curso de especialización FEDNA, Madrid, 3:67-80 • García-Alonso, J., Carabaño, R., Pérez Alba, L. y de Blas, J.C. 2000. *Journal of Animal Science*, 78:638-646. • Jolley, P.D., 1990. *Applied Animal Behavior Science*, 28:119-134 • Lebas, F. 1993. *Cuniculture*, 110:73-75 • Roiron, A., Ouhayoun, J. y Delmas, D. 1992. *Cuniculture* 105:143-146 •

Trabajo realizado por alumnos de la ETSIAgrónomos de Madrid y presentados en el I Congreso de Estudiantes de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica celebrado los días 7 y 8 de mayo de 2008.