

# Influencia de la alimentación sobre los rendimientos productivos en el cebo de conejos

La formulación de un pienso de conejos en crecimiento persigue maximizar los rendimientos productivos (índice de conversión, velocidad de crecimiento y rendimiento a la canal) y limitar la incidencia de trastornos digestivos. Las necesidades de los principales 'principios inmediatos/nutrientes' están bien establecidas (Tabla 1) para el periodo global de cebo, y permiten optimizar los rendimientos productivos en granjas libres de enteropatía epizootica o que utilicen antibióticos. Sin embargo, la gran incidencia de esta enfermedad durante las dos semanas posteriores al destete ha obligado a profundizar en la fisiología digestiva de los gazapos durante este periodo para tratar de establecer recomendaciones nutricionales que se ajusten mejor sus necesidades, al igual que sucede con lechones y pollos de primera edad.

JAVIER GARCÍA<sup>1</sup>, DAVID MENOYO<sup>1</sup>, NURIA NICODEMUS<sup>1</sup>, MARÍA JESÚS VILLAMIDE<sup>1</sup>, RODRIGO ABAD<sup>1</sup>, NOURHAN EL ABED<sup>1</sup>, REBECA DELGADO<sup>1</sup>, IGNACIO BADIOLA<sup>2</sup>, ANA PÉREZ DE ROZAS<sup>2</sup>, CARLOS DE BLAS<sup>1</sup>, ROSA CARABAÑO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Producción Agraria. ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

<sup>2</sup> CReSa (UAB-IRTA)

E

stá demostrado que a los 10-15 d tras el destete los gazapos poseen un tracto digestivo todavía en desarrollo (Carabaño et al., 2008), en el que se están produciendo grandes cambios en la microbiota intestinal

(**Gráfico 1**), y se tienen que adaptar al consumo exclusivo de alimento sólido, que presenta un perfil nutricional bien diferente a la combinación de leche materna y pienso que ingieren al final de la lactación.

A pesar de esta situación, no es habitual el suministro de piensos específicos posdestete, tanto por cuestiones logísticas, como por el uso generalizado de piensos medicados. Por otra parte, también se ha observado que los resultados con este tipo de piensos dependen de las características particulares de cada granja (atribuibles posiblemente a la microbiota instaurada, que estaría condicionada por el uso o no de medicación), lo que hace extraordinariamente complejo establecer recomendaciones ‘universales’. Además, la mejora del estado sanitario que éstos producen podría perderse en función del tipo de pienso que se utilizase para finalizar el cebo.

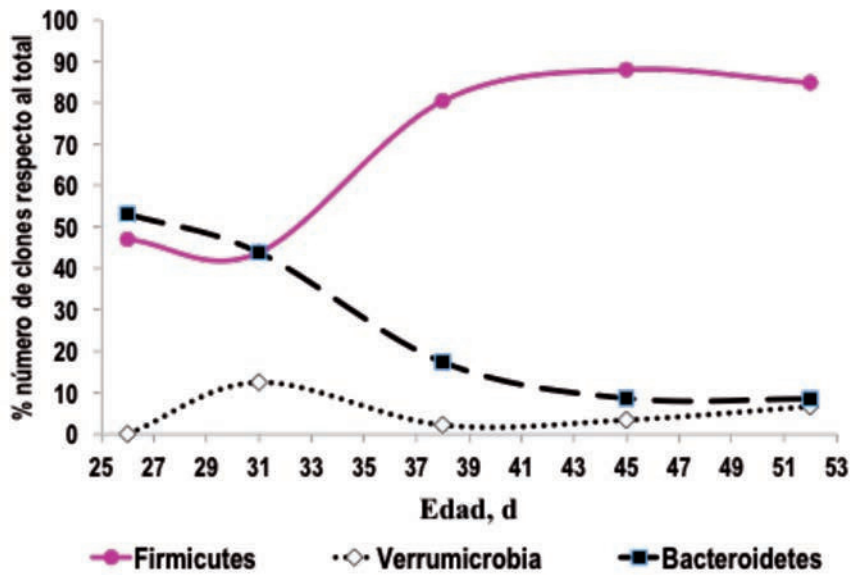
Existen otras alternativas para limitar la incidencia de trastornos digestivos y maximizar la productividad. Una de ellas sería la restricción cuantitativa de pienso, que ha demostrado que puede mejorar la salud de los gazapos tras el destete (Gidenne *et al.*, 2012). Sin embargo, la reducción de la mortalidad durante el periodo que dura la restricción puede revertirse cuando los animales vuelven a ser alimentados a voluntad. Además, hay que tener en cuenta la dificultad que conlleva el realizar la restricción en la práctica y el efecto negativo que ejerce sobre el crecimiento y el rendimiento de la canal (especialmente si los animales se sacrifican a los 2 kg), aunque mejore el índice de conversión. Otra opción pasaría por retrasar la edad al destete más allá de los 35 d, que también puede mejorar el estado sanitario de los animales debido al efecto protector que ejerce el consumo de leche, si bien incrementa el intervalo entre partos de la coneja comprometiendo los

**TABLA 1. Necesidades nutritivas de gazapos en cebo**  
(De Blas y Mateos, 2010).

|                                  |         |                                      |      |
|----------------------------------|---------|--------------------------------------|------|
| <b>Energía digestible, MJ/kg</b> | 10,2    | <b>Lisina total</b>                  | 0,73 |
| <b>Fibra neutro detergente</b>   | 33-35   | <b>Lisina digestible</b>             | 0,57 |
| <b>Fibra ácido detergente</b>    | 18-20   | <b>Metionina+Cisteína total</b>      | 0,52 |
| <b>Fibra bruta</b>               | 15-16   | <b>Metionina+Cisteína digestible</b> | 0,40 |
| <b>Lignina ácido detergente</b>  | >5      | <b>Treonina total</b>                | 0,62 |
| <b>Fibra soluble</b>             | 11,5    | <b>Treonina digestible</b>           | 0,43 |
| <b>Almidón</b>                   | 14-16   | <b>Calcio</b>                        | 0,60 |
| <b>Proteína bruta</b>            | 14,2-16 | <b>Fósforo</b>                       | 0,40 |
| <b>Proteína bruta digestible</b> | 10-11   | <b>Sodio</b>                         | 0,22 |
|                                  |         | <b>Cloro</b>                         | 0,28 |

Valores en % de pienso fresco (90% materia seca)

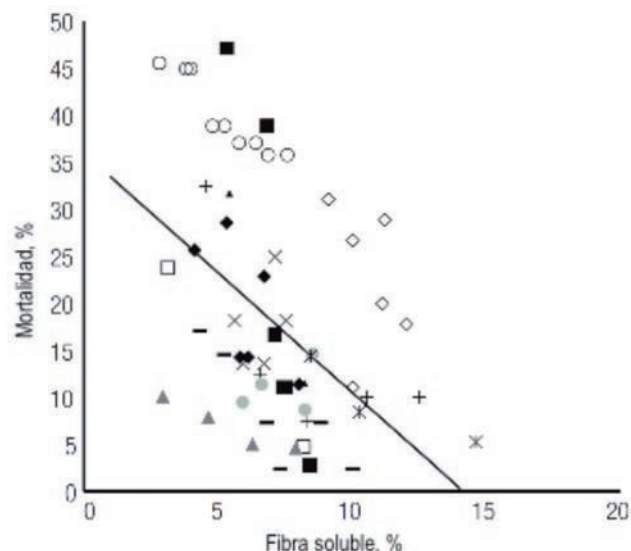
**GRÁFICO 1. Evolución de los principales phylum que componen la microbiota cecal en gazapos destetados a 26 d de edad (Delgado *et al.*, 2012).**



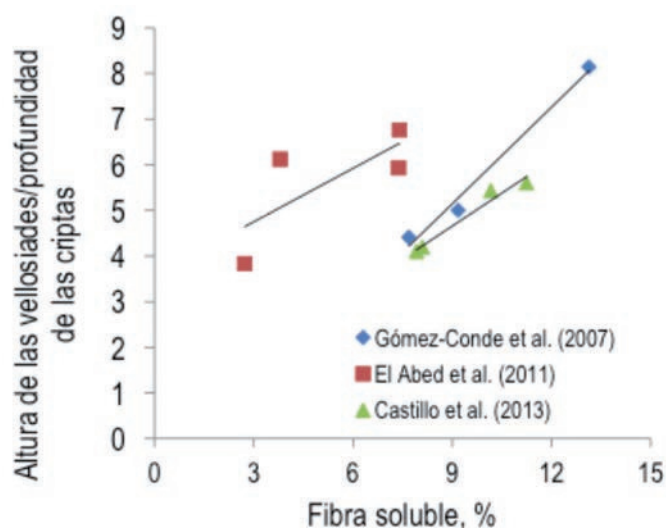
resultados económicos de la granja. Ante esta situación, y con el fin de avanzar en la búsqueda de soluciones para que los rendimientos en cebo no dependan de la medicación (excluyendo aquellas estrictamente ligadas a la patología), resulta indispensable profundizar en las características que debe tener el pienso del gazapo en el periodo peridestete para asegurar un arranque seguro del pe-

riodo de cebo. Hay que aceptar que el objetivo que se persigue al diseñar el pienso no es impedir la aparición de enfermedades digestivas, sino promover la correcta funcionalidad del tracto gastrointestinal, con el fin de optimizar el crecimiento de los animales. Así, en este artículo abordaremos cuáles son las características del pienso que más influyen sobre ésta, así como sobre los rendimientos productivos.

**GRÁFICO 2.** Efecto del contenido de fibra soluble del pienso sobre la mortalidad durante el cebo de gazapos (Trocino *et al.*, 2013).



**GRÁFICO 3.** Efecto del nivel de fibra soluble sobre la morfología de la mucosa intestinal tras el destete.



### Hidratos de carbono: fibra y almidón

Los conejos requieren un mínimo de fibra insoluble moderadamente lignificada, que no esté finamente molida, con el fin de garantizar una velocidad de tránsito adecuada (Gidenne y García, 2006). Así, piensos con un contenido de fibra neutro detergente (FND) menor del 30% (o fibra ácido detergente inferior al 15%) tienden a favorecer la aparición de trastornos digestivos tras el destete. Por encima de este nivel se encontraría el óptimo (hasta un 38% FND), si bien su valor no está claro, pudiendo diferir en función del tipo de granja y la edad del animal, estando los factores responsables de esta variación sin identificar (García *et al.*, 2009). Hay que destacar que existe una relación inversa entre el contenido en fibra insoluble (FND) y el de almidón, por lo que al aumentar el nivel de FND del pienso se minimiza el de almidón. Pese a la tendencia que responsabiliza al aumen-

## El objetivo que se persigue al diseñar el pienso no es impedir la aparición de enfermedades digestivas, sino promover la correcta funcionalidad del tracto gastrointestinal

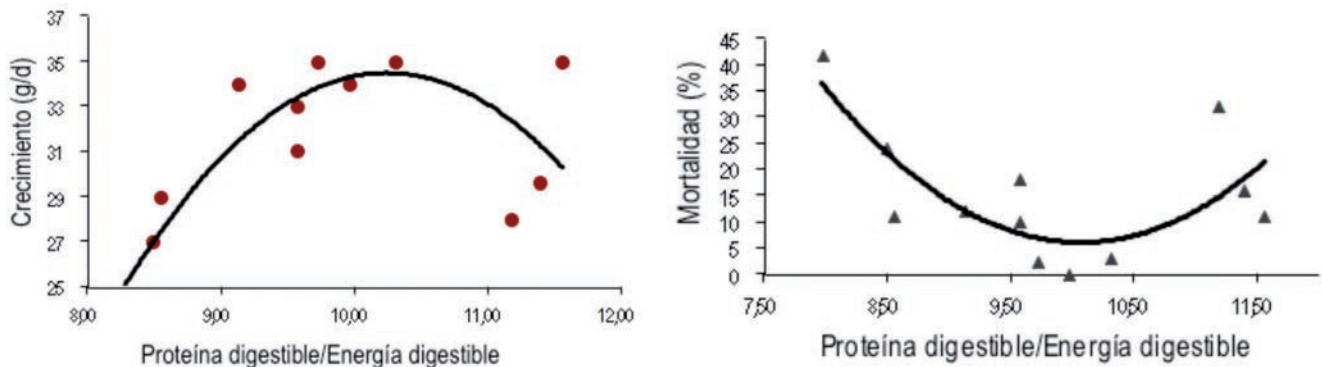
to del nivel de almidón de una mayor incidencia de problemas digestivos, y por tanto propone reducir el nivel de almidón del pienso al máximo (por debajo del 10%), no existen datos concluyentes que lo avalen, aunque esta hipótesis no puede ser excluida definitivamente (Blas y Gidenne, 2010). El efecto negativo del nivel de almidón se tiende a observar en situaciones en las que las necesidades de fibra insoluble no están cubiertas adecuadamente, pero no siempre es así.

También se ha observado que la inclusión moderada de fibra soluble (alrededor del 12%) suele reducir la mortalidad durante el cebo (**Gráfico 2**) sin afectar al rendimiento de la canal. Este nivel se suele alcanzar incluyendo pulpa de remolacha en el pienso (o más raramente de cítricos), ingredientes que además aportan fibra insoluble poco lignificada, lo que aumenta la cantidad total de fibra digestible. Esto provoca cambios relevantes en la microbiota intestinal y, en algunas ocasiones, una mejora de la funcionalidad de la mucosa intestinal (morfología, **Gráfico 3**, cantidad de células caliciformes y actividad enzimática).

### Proteína

Las actuales recomendaciones sobre el aporte de proteína en la dieta para optimizar el crecimiento se basan en trabajos realizados en los años ochenta (de Blas *et al.*, 1981). El grupo de la Universidad Politécnica de Madrid publicó una serie

**GRÁFICO 4.** Efecto de la relación proteína digestible/energía digestible sobre el crecimiento y la mortalidad (de Blas *et al.*, 1981)



de estudios para definir la mejor unidad (bruta o digestible), considerando una amplia gama de niveles de proteína y de energía, distintos pesos al sacrificio (2, 2,25 y 2,5 kg) y edades al destete (25 vs. 35 días). A partir de esos resultados se concluyó que la mejor unidad para optimizar el crecimiento y reducir la mortalidad era la relación energía digestible (ED) / proteína digestible (PD), con un óptimo recomendado de 23,5 kcal ED / g de PD ó 10 g PD / MJ ED (**Gráfico 4**). Diez años más tarde, el mismo gru-

po definió las necesidades de lisina, azufrados y treonina, en unidades brutas y digestibles a nivel fecal (de Blas y Mateos, 2010). A pesar de que la industria reconoce desde hace tiempo el avance que supuso la utilización de unidades digestibles, la falta de datos de amino ácidos digestibles en las materias primas ha limitado su uso, favoreciendo dietas con un exceso de proteína. En 2009 se publicaron datos de aminoácidos digestibles a nivel ileal y fecal de las principales materias primas (Carabaño *et*

*al.*, 2009) y con ellos ha sido posible llegar a reducir el nivel de proteína bruta de la dieta hasta solo un 14%, manteniendo el crecimiento de los animales (Carabaño *et al.*, 2009). Sorprendentemente, en estos trabajos se comprobó que las dietas del 14% de PB tenían una relación PD/ED que cumplía con las recomendaciones (10 g/MJ) y que esta relación era capaz de cubrir las necesidades de animales que crecían un 60% más que los de los años ochenta (55 vs. 35 g/d). La mejora genética por velocidad de crecimiento parece que ha hecho animales más eficientes a la hora de utilizar la proteína de la dieta. Por otra parte, el ajuste de los aportes de aminoácidos y, por tanto, la reducción de la proteína de la dieta tiene además un efecto beneficioso sobre la salud de los animales. De acuerdo con la revisión realizada por Carabaño *et al.* (2009), reducciones de proteína de 2 puntos en dietas del 18% o 16% de PB, reduce el fujo ileal de nitrógeno, la presencia de potenciales patógenos (*C. perfringens*) y, paralelamente, entre 5 y 10 puntos la mortalidad en un contexto de Enteropatía epizootica del conejo. Las reducciones del flujo ileal de nitrógeno utilizando



materias primas con proteína más digestible llevan también a reducciones consistentes de la mortalidad.

Un aporte extra de algunos aminoácidos como la glutamina y la arginina pueden ser útiles a la hora de estimular los mecanismos de defensa del animal. Tanto glutamina como arginina parece que podrían modular la respuesta inmune, reducir la colonización de la mucosa, y reducir la mortalidad en función del estado sanitario de la granja (Carabaño et al., 2009). La suplementación de estos aminoácidos no resul-

ta viable económicamente, pero las necesidades de glutamina podrían no estar cubiertas dado que las principales fuentes de proteína utilizadas son pobres en glutámico.

### Conclusiones

Las recomendaciones nutricionales existentes permiten maximizar los rendimientos productivos de los animales en situaciones de ausencia de enfermedad o en el caso de que esté controlada por la medicación. Se han identificado algunos cambios que se

pueden realizar en el pienso para ayudar a limitar la incidencia de la enteropatía epizootica, si bien queda pendiente esclarecer sus mecanismos de actuación. ♦

**Un aporte extra de aminoácidos como la glutamina y la arginina pueden ser útiles a la hora de estimular los mecanismos de defensa del animal**

### BIBLIOGRAFÍA

- Blas E., Gidenne T. 2010. Digestion of sugars and starch. En: de Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), *Nutrition of the Rabbit*. CABI International, Londres, Reino Unido, pp. 19-38.
- Carabaño R., Badiola I., Chamorro S., García J., García-Ruiz A.I., García-Rebollar P., Gómez-Conde M.S., Gutiérrez I., Nicodemus N., Villamide M.J., de Blas J.C. 2008. New trends in rabbit feeding: Influence of nutrition on intestinal health. *Spanish J. Agri. Res.*, 6: 15-25.
- Carabaño R., Villamide M.J., García J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., García-Rebollar P., García-Ruiz A.I., De Blas J.C., 2009. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits: a review. *World Rabbit Sci.* 17, 1-14.
- Castillo C. 2013. Effect of dietary soluble fibre and threonine on digestion and growth performance in post-weaning rabbits. Tesis de Máster. Instituto Agronómico de Zaragoza.
- De Blas J.C., Pérez E., Fraga M.J., Rodríguez J.M., Gálvez J.F. 1981. Effect of diet on feed intake and growth of rabbits from weaning to slaughter at different ages and weights. *J. Anim. Sci.* 52, 1225-1232.
- De Blas C., Mateos G.G., 2010. Feed formulation. En: de Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), *Nutrition of the Rabbit*. CABI International, Londres, Reino Unido, pp. 222-232.
- Delgado R., Badiola I., Pérez de Rozas A., Menoyo D., García J., Carabaño R. 2012. Caracterización de la microbiota intestinal en gazapos tras el destete. 37 Symposium de Cunicultura de ASESCU. pp. 55-58. Barbastro.
- El Abed N., Delgado R., Abad R., Romero C., Villamide M.J., Menoyo D., Carabano R., García J. 2011b. Soluble and insoluble fibre from sugar beet pulp enhance intestinal mucosa morphology in young rabbits. In Proc.: 62nd Annual meeting of the European Federation of Animal Science, Book of abstracts p. 159, Stavanger, Norway. Wageningen Academic Publishers.
- García J., Gómez-Conde M., Pérez de Rozas A., Badiola I., Villamide M.J., De Blas C., Carabaño R. 2009. Role of type of fibre on intestinal microbiota and performance in rabbits. *Giornate di Conigliocultura ASIC 2009*. pp. 11-23. Forlì, Italia.
- Gidenne T., García J. 2006. Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. En: *Recent Advances in Rabbit Sciences*. Ed. ILVO-UPV-COST. Bélgica. pp 239-238.
- Gidenne T., Combes S., Fortun-Lamothe L. 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: a review. *Animal*, 6:1407-1419.
- Gómez-Conde M.S., García J., Chamorro S., Eiras P., García Rebollar P.G., Perez De Rozas A., Badiola I., de Blas J.C., Carabaño R. 2007. Neutral detergent-soluble fiber improves gut barrier function in 25 day-old weaned rabbits. *J. Anim. Sci.*, 85: 3313-3321.
- Trocino A., García J., Carabaño R., Xiccato G., 2013. A meta-analysis on the role of soluble fibre in diets for growing rabbits. *World Rabbit Sci.* 21, 1-15.

## GRANULADOS DE CALIDAD

FABRICADOS EXCLUSIVAMENTE  
CON FORRAJES DESHIDRATADOS





**COOPERATIVA AGRARIA  
VIRGEN DE LA OLIVA, S. C. L.**

CARRETERA DE TUDELA, km 1,3 - Tfno. 976 66 09 40  
50600 EJEJA DE LOS CABALLEROS (Zaragoza)

**CONTACTO:**  
[ecuartero@cooperativaejea.com](mailto:ecuartero@cooperativaejea.com)  
**TEL.: 639 49 25 20**