



# Efecto de la terapia con antibióticos en pienso sobre la capacidad fermentativa cecal en el conejo de cebo

Manuel Fondevila, Joaquín Balcells, Álvaro Belenguer y Leticia Abecia<sup>(\*)</sup>

## ► Introducción

La rentabilidad de la producción de carne de conejo, así como su competitividad frente a la de otras especies domésticas, se basa en la intensificación del sistema de producción para poder abaratar costes aún manteniendo los bajos precios de mercado.

No obstante, el estrés que sufre el conejo cuando se fuerza su capacidad fisiológica para alcanzar elevados ritmos de crecimiento aumenta notablemente su probabilidad de padecer procesos infecciosos, especialmente agravada por las elevadas densidades de animales en las naves de producción. Uno de los factores que más limitan el desarrollo de la cunicultura intensiva es la susceptibilidad de esta especie a las alteraciones digestivas, siendo la principal causa de mortalidad.

## ► Incorporación de antibióticos al pienso

Para minimizar la aparición de este tipo de patologías se incorporan sustancias antibióticas en el pienso que han permitido importantes avances sanitarios y zootécnicos en los últimos años, práctica actualmente controlada por la legislación europea. Así, el uso de antibióticos a dosis subterapéuticas para reducir la respuesta inmune y mejorar el estado sanitario general del ganado, y con ello aumentar la utilización de nutrientes

para el crecimiento, está muy restringido; solamente se permite la incorporación de antibióticos en piensos con fines terapéuticos por periodos moderados cuando se ha manifestado un determinado proceso patológico en la explotación.

La inclusión de estas sustancias en el pienso de conejos en cebo debe ser considerada bajo una doble perspectiva: la primera, en la medida en que las diferentes sustancias son capaces de evitar la proliferación de especies patógenas sin que el nivel de residuos en la canal limiten su consumo; la segunda, el posible efecto de dichas sustancias sobre los procesos de fermentación y biosíntesis que se producen de forma fisiológica en el ciego-colon.

En este sentido, hay que tener en cuenta que, aunque el efecto de las sustancias antibióticas tenga lugar preferentemente en el intestino delgado, se puede extender también a todo el tracto digestivo si no son totalmente absorbidas, y de esta manera modificar los procesos de fermentación en el intestino grueso y su contribución al metabolismo del conejo -Marty y Vernay, 1984-. La importancia para la nutrición del conejo de los pro-



Una manipulación del ciego en estudios de ambiente cecal (medición de pH).

(\*) Dirección de los autores:  
Departamento de  
Producción  
Animal y Ciencia de los  
Alimentos, Universidad de  
Zaragoza,  
Miguel Servet 177  
50013 Zaragoza

cesos de fermentación de la fracción fibrosa del alimento en el intestino grueso reviste gran importancia, hasta el punto de que la contribución al metabolismo energético de los productos resultantes de la fermentación cecal-ácidos grasos volátiles, AGV- es fundamental para esta especie, y puede alcanzar a satisfacer hasta un 30 ó 40 % de las necesidades del animal -Marty y Vernay, 1984; Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002.

**Niveles terapéuticos de antibióticos, incluso en conejos sanos, pueden promover una mejor utilización digestiva de los nutrientes, pero esta respuesta depende de la naturaleza del antibiótico**

### ► Población bacteriana fisiológica

La relación simbiótica establecida entre el conejo y la población bacteriana que coloniza su ciego permite al hospedador aprovechar la capacidad de estos microorganismos de degradar la celulosa, las hemicelulosas y las pectinas de los sustratos fibrosos para utilizar sus productos de fermentación como nutrientes, de forma que la proporción de fibra neutro detergente en la dieta puede alcanzar hasta un 40 %. Además, dicha población cecal tiene capacidad enzimática para degradar otros nutrientes que escapan de la digestión y absorción en tramos digestivos anteriores, como cierta proporción de almidón o proteína, produciendo AGV y amoníaco. Por otra parte, como animal cocotrófico, la ingestión de heces

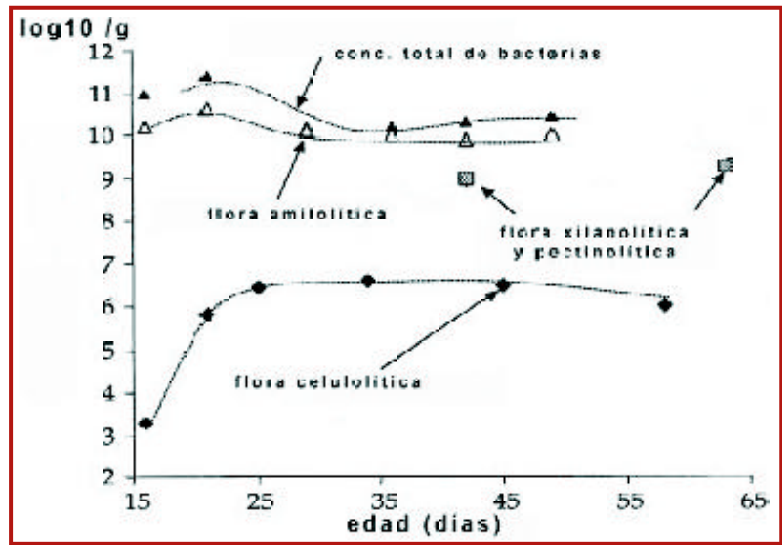


Figura 1. Establecimiento de la flora microbiana cecal en conejos en crecimiento (fuente, Gidenne y Fortun-Lamothe, 2002)

blandas le permite utilizar la misma población microbiana como fuente de proteína, pudiendo suponer entre un 17 y un 29 % del total de proteína ingerida -Belenguer y col., 2002.

La concentración bacteriana en el ciego y el colon se estabiliza después de la primera semana de vida entre  $10^9$  y  $10^{10}$  por gramo de contenido -Figura 1-. Está compuesta mayoritariamente por bacilos Gram-negativos del género *Bacteroides*, encontrándose raramente coliformes o lactobacilos, comunes en otros mamíferos. La concentración de bacterias esporuladas de los géneros *Clostridium* y *Endosporum* entre 100 y 1000 veces menor que la de *Bacteroides*.

La presencia de *Escherichia coli* en el ciego de conejo es poco frecuente, y raramente supera una concentración de  $10^2$  por gramo -Belenguer y col., 2002-. La población fibrolítica se establece en el ciego después del destete.

Mientras las especies digestoras de pectina pueden alcanzar concentraciones entre  $10^8$  y  $10^9$  por gramo,

las celulolíticas no superan las  $10^5$  -  $10^6$  bacterias por gramo -Belenguer y col., 2002-, aunque esta concentración puede ser algo mayor dependiendo de la dieta.

Entre las bacterias cecales que digieren los polisacáridos estructurales se pueden citar *Eubacterium cellulosolvens* y especies del género *Bacteroides* -celulolíticas- y *Bacteroides ruminicola* y *Butyrivibrio fibrisolvens* -xilanolíticas.

### ► Efectos generales de la antibioterapia

La eficacia de los antibióticos como promotores del crecimiento en otras especies, como en cerdos, está bien documentada -Cromwell, 2001-. No obstante, dado que el uso terapéutico de los antibióticos se ha considerado esporádico y momentáneo, existe una falta de información respecto a los posibles efectos colaterales de esta práctica sobre la población cecal. Generalmente, los antibióticos pueden estimular el crecimiento de los animales mediante el control del esta-

do sanitario, un efecto metabólico y un efecto nutricional. El control del estado sanitario, reduciendo el crecimiento de los microorganismos patógenos, pero también aplicable a patologías subclínicas y no específicas, es el factor más importante en la respuesta en el crecimiento. Esta respuesta



*Jaulas metabólicas para estudios de digestibilidad en conejos.*

es mayor en animales recién destetados, con una menor capacidad de respuesta inmunológica y en aquellos alojados en ambientes menos controlados y con menos higiene.

Se ha observado también que la clortetraciclina afecta la excreción de agua y nitrógeno en cerdos, y que las tetraciclinas pueden influir sobre los procesos de síntesis proteica y de oxidación de ácidos grasos. No obstante, para la manifestación de estos efectos es necesaria una suficiente

absorción intestinal de estos compuestos.

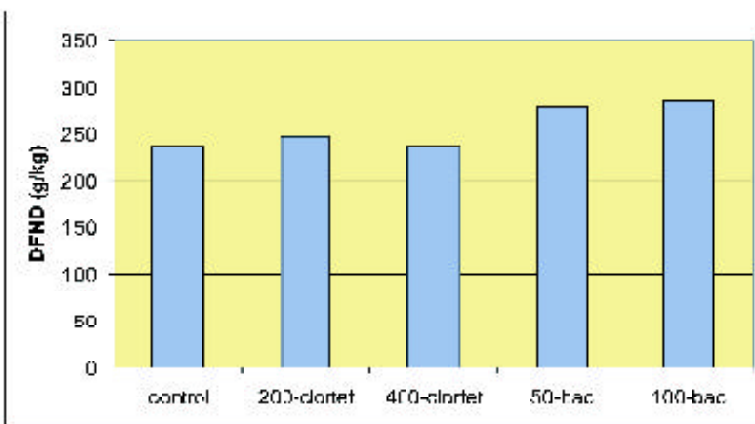
Por otra parte, tanto la concentración total bacteriana como el equilibrio entre poblaciones intestinales puede desplazarse por la incorporación de antibióticos en la dieta, enfocándose hacia una mayor disponibilidad de nutrientes para el hospedador, especialmente aminoácidos o vitaminas. En este sentido, Cromwell-2001 cita estudios en que la adición de virginamicina o carbadox en pienso para cerdos conduce a una reduc-

ción de la concentración de amoníaco -que indica una menor desaminación de la proteína- y de AGV -por menor fermentación microbiana.

► **Efectos de la antibioterapia en el conejo**

El efecto de la adición de antibióticos sobre el crecimiento en conejos es variable. Algunos autores encuentran que la adición de 200 ppm de clortetraciclina y 50 ppm de bacitracina -Casady y col., 1964- o de 50 y 10 ppm respectivamente -Abu-el-Zahab y col., 1991- no afectan el crecimiento, aunque reducen drásticamente la morbilidad y la mortalidad. Mientras, otros -Zahran y col., 1996- consiguen mayores crecimientos con dosis entre 37 y 200 ppm de bacitracina, aunque únicamente en animales hasta 30 días de edad. Tampoco existe mucha información respecto a un aumento de respuesta con el nivel de inclusión. Probablemente, como ya se ha comentado, la variabilidad de la respuesta está muy relacionada con las condiciones ambientales en que se mantiene a los animales.

Existe escasa evidencia científica del efecto de los antibióticos en pienso sobre la población cecal del conejo. En un experimento realizado recientemente por nuestro equipo, -Abecia y col., 2002-, evaluamos dos antibióticos, clortetraciclina -200 y 400 ppm- y bacitracina de zinc -50 y 100 ppm- respecto a un tratamiento control -sin antibióticos- en 40 conejos neozelandeses, de 50 días de edad, distribuidos en 5 grupos de 8 animales. Aunque no se observaron diferencias en términos de crecimiento, la digestibilidad de la dieta, especialmente de su fracción fibrosa, aumentó con la inclusión de bacitracina, observándose también una mayor respuesta con el nivel más alto de este



*Figura 2. Digestibilidad de la fibra neutro detergente en conejos en cebo en función de la inclusión en el pienso de distintas dosis de antibióticos (error estándar de las medias= 24,3). Clotet: clortetraciclina; Bac: bacitracina de zinc.*

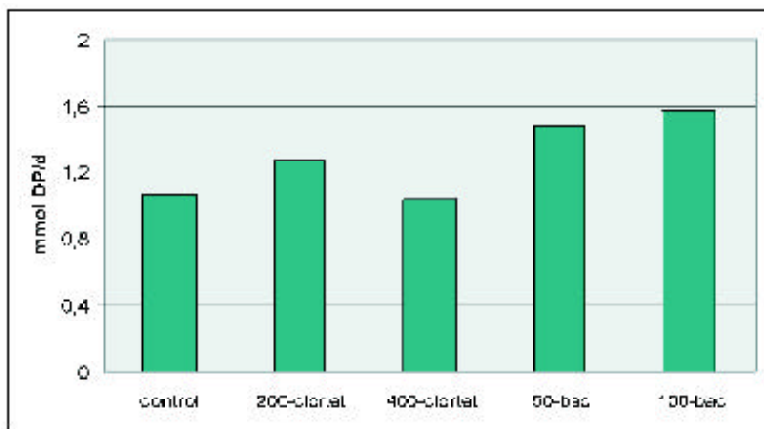


Figura 3. Excreción urinaria de derivados de los ácidos nucleicos bacterianos, como índice de la concentración de bacterias en el ciego (error estándar de las medias = 0,194). Clortet: clortetraciclina; Bac: bacitracina de zinc.

antibiótico frente a clortetraciclina -Figura 2-. La mejora de la eficiencia de utilización de la fibra se ha atribuido a un control de microorganismos patógenos -Maertens y col., 1992; Cheeke, 1987-. En otro sentido, Bolduan -1999- ha asociado cambios en la mucosa intestinal de lechones a los que se administró bacitracina con una mayor absorción intestinal de nutrientes. Esta respuesta indica que niveles terapéuticos de antibióticos, incluso en conejos sanos, puede promover una mejor utilización digestiva de los nutrientes, pero esta respuesta depende de la naturaleza del antibiótico. Además de los parámetros productivos, se estudiaron las características del ambiente y la población microbiana cecal, tanto directa como indirectamente, mediante la excreción urinaria de derivados del metabolismo de los ácidos nucleicos microbianos. Aunque los recuentos directos de bacterias no permitieron extraer conclusiones definitivas debido a la gran variabilidad de respuesta, la concentración de derivados púricos en orina respondió en el mismo sentido que la digestibilidad -Figura 3-

indicando un aumento de la concentración de bacterias cecales con la incorporación de bacitracina en la dieta, mientras que dicho efecto no fue detectado en los tratamientos con clortetraciclina, lo que puede explicar la ausencia de respuesta en digestibilidad.

**Conclusiones**

En conclusión, con la precaución debida a la escasa información disponible, la adición de antibióticos puede modificar la población cecal, a nivel más cuantitativo que cualitativo, en función del tipo de antibiótico. Este efecto, de producirse, puede manifestarse en una mejora de la utilización digestiva de los nutrientes, especialmente de los vinculados a procesos que tienen lugar en el ciego, como la digestión de fibra. En cualquier caso, en función de la legislación vigente la utilización de los antibióticos debe restringirse a situaciones patológicas concretas, y en esos casos el estado sanitario de los animales determinará la magnitud de la respuesta productiva.

**Bibliografía**

Abecia, L., Fondevila, M., Balcells, J., Belenguer, A. y Decoux, M., 2002. Reproduction, Nutrition, Development 42 (sup. 1), S57.  
 Abu el Zahab, HSH., Awad, Y.L., Hegazi S.M. y Farag M.S.H., 1992. Journal of Applied Animal Research., 1: 119-125  
 Belenguer, A., Balcells, J., Fondevila, M. y Torre, C., 2002. Animal Science, 74: 135-144  
 Bolduan, G., 1999. In: Proceedings of Alltech 15<sup>th</sup> Annual Symposium. Nottingham University Press, UK, pp. 223-230.  
 Casady, R.B., Hagen Karl, W., Jr. y Sittmann, K., 1964. Journal of Animal Science, 23: 477-480.  
 Cheeke, P.R., 1987. Rabbit feeding and nutrition, Jovanovich Publishers. Academic Press, Inc. Marcourt Brace  
 Cromwell, G.L., 2001. In: Swine nutrition, 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press, Boca Raton, USA, pp. 401-426.  
 Gidenne, T y Fortun-Lamothe, L., 2002. Animal Science 75 : 169-184.  
 Maertens, L., 1992. Journal of Applied Rabbit Research, 15, 889-913.  
 Marty, J. y Vernay, M., 1984. British Journal of Nutrition 51: 265-277.  
 Zahran, S.M., Zeweil, H.S. y Ahmed, M.H., 1996. Alexandria Journal of Agricultural Research 41:93-110. ■



Si piensa que es difícil encontrar una empresa certificadora con plena experiencia en producciones agropecuarias, tiene toda la razón.

20 años de experiencia en el sector nos hacen tener un conocimiento profundo de sus necesidades e inquietudes.



La diferencia



Laboratorio de Diagnóstico General  
 Tel. 58 217 55 40 55 232 41 73  
 Fax: 58 217 10 41 00 233 80 33  
 E-mail: lkg@ldg.com.ve  
 www.was.lkg.com.ve