

La flora microbiana intestinal del conejo

G. Comi y C. Cantoni

(*Coniglicultura*, 21: 79-81, 1984)

El conejo posee una rica flora intestinal la cual juega, como el resto de los herbívoros, no sólo un papel predominante sobre los fenómenos fisiológicos, digestivos, patológicos e inmunitarios, sino que es una verdadera barrera contra el crecimiento de los gérmenes patógenos.

El conejo presenta un comportamiento alimenticio particular por la cecotrofia, pues produce dos tipos de excrementos —heces y cecotrofos— estos últimos reingiridos tomándoseles directamente del ano durante las horas nocturnas. El cecotrofo contiene respecto a las otras variedades de heces más cantidad de proteína y aminoácidos, además de numerosos microorganismos capaces de una elevada actividad enzimática y su reingestión mejora la utilización del nitrógeno.

El lugar de elaboración del cecotrofo sería el ciego, órgano cuya actividad ha sido descrita como similar al rúmen de los polígástricos.

La microflora intestinal, según Griffiths y Davies influye el contenido en aminoácidos del cecotrofo, en que el 81 por ciento de la proteína se halla en forma de microorganismos, habiéndose señalado que los conejos normales poseen más aminoácidos en los cecotrofos que los criados en ambiente libre de gérmenes.

En el ciego, de hecho existe una microflora estrictamente anaeróbica o facultativa, que juega un papel muy importante en la vida del animal. Algunas bacterias presentes en el tracto gastrointestinal y por su actividad enzimática presentan una verdadera

relación simbiótica con el hospedador, siendo considerados como "gérmenes autóctonos", al margen de los anaerobios estrictos o facultativos propios de algunas especies animales, independientemente de su edad, sexo o localización geográfica.

Según Ofert en el intestino delgado predominan los grampositivos, lactobacilos, estreptococos, clostridiums y bacteroides, mientras que en el intestino grueso y en el ciego predominan los gramnegativos y en un 80 por ciento por bacteroides.

El intestino delgado sufre oscilaciones en cuanto a la flora según el régimen alimenticio, pero en el ciego e intestino grueso esta flora se mantiene constante en calidad, si bien puede haber variaciones cuantitativas.

La cantidad de bacterias Bacteroides presentes en el ciego pueden ser de 10^9 a 10^{11} por gramo, sufriendo fuertes variaciones en los problemas patológicos.

Las bacterias contenidas en el ciego, ejercen un papel fermentativo sobre el pienso ingerido dando, como productos hidrolizados de glúcidos y de celulosa. El conejo, gracias a esta flora microbiana, se sitúa en un nivel similar a los rumiantes en cuanto al aprovechamiento del nitrógeno ureico como fuente nitrogenada, si bien hay autores que opinan todo lo contrario. La microflora cecal parece "in vitro" capaz de producir un incremento de los aminoácidos libres o disponibles en la alimentación proteica del conejo.

No está perfectamente esclarecida la importancia de la microflora del ciego y colon en los conejos, pues para algunos es es-

Tabla 1. *Gérmenes presentes en varias partes del intestino (log10 gérmenes/gramo).*

| Gérmenes | I. delgado | | I. grueso | | Ciego | |
|--------------------|------------|--------|-----------|--------|-------|--------|
| | macho | hembra | macho | hembra | macho | hembra |
| E. coli | 2,3 | 2,2 | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 2,2 |
| Estreptococos D | 2,3 | 2,0 | 2,4 | 2,0 | 2,4 | 2,5 |
| Estafilococo Au | 6,0 | 4,0 | 5,3 | 4,0 | 2,7 | 2,3 |
| Levaduras | 4,6 | 4,0 | 4,6 | 4,3 | 1,7 | 1,7 |
| Lactobacilos | 9,3 | 9,8 | 10,1 | 9,4 | 6,8 | 6,9 |
| Anaerobios totales | 8,0 | 8,0 | 10,2 | 10,0 | 10,6 | 10,9 |
| Bifidobacterias | 7,9 | 7,9 | 10,0 | 10,0 | 9,4 | 9,0 |
| Bacteroides | 8,8 | 8,5 | 8,9 | 9,2 | 10,8 | 10,2 |
| Aerobios totales | 10,3 | 10,5 | 10,8 | 10,0 | 10,5 | 10,5 |
| pH | 5,9 | 5,9 | 7,0 | 6,9 | 6,1 | 6,3 |

Tabla 2. *Evolución de la flora cecal en tres momentos del ciclo de crianza (log 10 gérmenes/g.).*

| Gérmenes | Post destete | Mitad de engorde | Final de engorde |
|--------------------|--------------|------------------|------------------|
| E. coli | 3,1 ± 0,3 | 2,1 ± 0,1 | 2,2 ± 0,3 |
| Estafilococos Au | 1,7 ± 0,0 | 2,4 ± 0,01 | 2,6 ± 0,3 |
| Streptococos D | 5,7 ± 0,1 | 2,4 ± 0,01 | 2,5 ± 0,4 |
| Levaduras | 5,1 ± 0,0 | 1,7 ± 0,0 | 1,7 ± 0,0 |
| Lactobacilos | 4,3 ± 0,5 | 6,8 ± 0,07 | 6,8 ± 0,03 |
| Bacteroides | 8,4 ± 0,3 | 10,5 ± 0,03 | 8,7 ± 0,1 |
| Bifidobacterias | 8,1 ± 0,6 | 9,2 ± 0,0 | 7,2 ± 0,1 |
| Anaerobios totales | 9,3 ± 0,2 | 10,8 ± 0,01 | 7,1 ± 0,07 |
| Aerobios totales | 9,1 ± 0,8 | 10,5 ± 0,01 | 10,5 ± 0,1 |
| pH | 6,5 | 6,7 | 6,1 |

trictamente necesaria y para otros no absolutamente decisiva.

A falta de conocimientos más recientes, se ha estudiado la microflora digestiva del conejo, especialmente la cecal, con objeto de poner de manifiesto su importancia fisiológica en la nutrición de la especie.

Material y método

Se analizaron cerca de 60 intestinos —delgado y grueso— y ciegos de conejos procedentes de la misma granja; los animales recibían una alimentación granulada y

se ensayaron gazapos al destete a mitad del engorde (1,3 kilos) y al final del mismo, con lo que se pudo apreciar en cierta forma la evolución de sus microfloras.

Los métodos de cultivo fueron los siguientes: E. Coli y coliformes (McConkey agar); anaerobios totales y sulfito reductores (RCM), aerófilos totales (Agar triptosa) más medios especiales para levaduras y estafilococos.

Los resultados de los gérmenes aerobios y anaerobios de diferentes tramos intestinales vienen en las tablas 1 y 2. Puede observarse que la flora predominante es la *anae-*

robia stricta y *facultativa*, constituída principalmente por *Bacteroides*, *Bifidobacterias*, *Clostridium sulfito-reductores* y *Lactobacilos*. El intestino delgado contiene a diferencia de otros tramos un menor número de *Bacteroides* y *Bifidobacterias*, pero un número más elevado de *Lactobacilos*, debido principalmente a que su medio interno o pH es ácido.

Las bacterias patógenas y especialmente las Enterobacteriáceas mantienen una concentración constante en todos los tramos y sólo los Estafilococos sufren una disminución. Estos datos discrepan respecto a los

pecialmente por parte del *Escherichia coli* y a lo largo de todo el tubo digestivo.

Conclusión

El conejo tiene una flora microbiana intestinal muy variada y específica, típica de los mamíferos monogástricos. Los aerobios facultativos generalmente comprenden las familias *Streptococáceas*, *Enterobacteriáceas* y *Corinebacteriáceas*, en tanto que las anaerobias son las Bifidobacteriáceas, Bacteroidáceas y Clostridiáceas.

En tanto los aerobios están presentes en

Tabla 3. Evolución en % de gérmenes del ciego en tres momentos del ciclo de crianza.

| Gérmenes | Post destete | Mitad de engorde | Final de engorde |
|----------------|--------------|------------------|------------------|
| Anaerobios (%) | 77 | 79 | 74 |
| Aerobios (%) | 23 | 21 | 26 |

obtenidos por otros autores que han aislado preferentemente grampositivos en el intestino delgado —lactobacilos, clostridium y estreptococos— y gramnegativos en el grueso y según los estudios efectuados por nosotros, muestran una predominancia de grampositivos en todo el digestivo.

La evolución de la flora no muestra diferencias significativas, si acaso una tendencia a un aumento de la flora anaeróbica estricta y facultativa pero con oscilaciones cortas y limitadas. La flora bacteriana del ciego es la anaeróbica (tabla 3) predominando los gramnegativos (67 por ciento) sobre los grampositivos (33 por ciento). La flora aeróbica facultativa o estricta es mayormente gramnegativa —enterobacteriáceas 26 por ciento y pseudomonáceas 25 por ciento— junto con otros grampositivos —estreptococáceas 8 por ciento, corinebacteriáceas 31 por ciento y bacillaceae 10 por ciento.

Los patógenos tendieron a disminuir desde el inicio al final del engorde.

Los resultados medios de la prueba señalaron la presencia en todos los casos de una abundante flora de enterobacteriáceas, es-

Tabla 4. Gérmenes aerobios estrictos y facultativos presentes en el ciego.

| Familia | % |
|--------------------|----|
| Proteae | 1 |
| Bacillaceae | 10 |
| Corinebacteriaceae | 16 |
| Artrobacteriaceae | 15 |
| Enterobacteriaceae | 26 |
| Streptococaceae | 8 |
| Pseudomonaceae | 25 |

varios tractos gastrointestinales, los anaerobios varían según el órgano en cuestión. La presencia de trazas de oxígeno en el intestino delgado limita el crecimiento de los anaerobios, pero pueden alcanzar niveles muy altos por la introducción oral de los mismos mediante la cecotrofia.

La aparición de *Bacteroides* en el intestino delgado por la noche cabe atribuirlo a la cecotrofia, pues estos son gérmenes muy propios del ciego. Los estudios efectuados, permiten indicar que la presencia de una flora con lactobacilos y bifidobacterias de-

be considerarse como autóctona del animal, pues las bifidobacterias tanto por la cantidad como porcentaje de aislamiento tienen acción competitiva sobre los *Bacteroides* y *Clostridium* en el ciego e intestino grueso.

La presencia anormal de *Escherichia coli* y coliformes se reveló como paralela a la regresión de los anaerobios, especialmente en los gazapos muertos durante el engorde,

dándose sólo en este caso un predominio de los gramnegativos sobre los grampositivos.

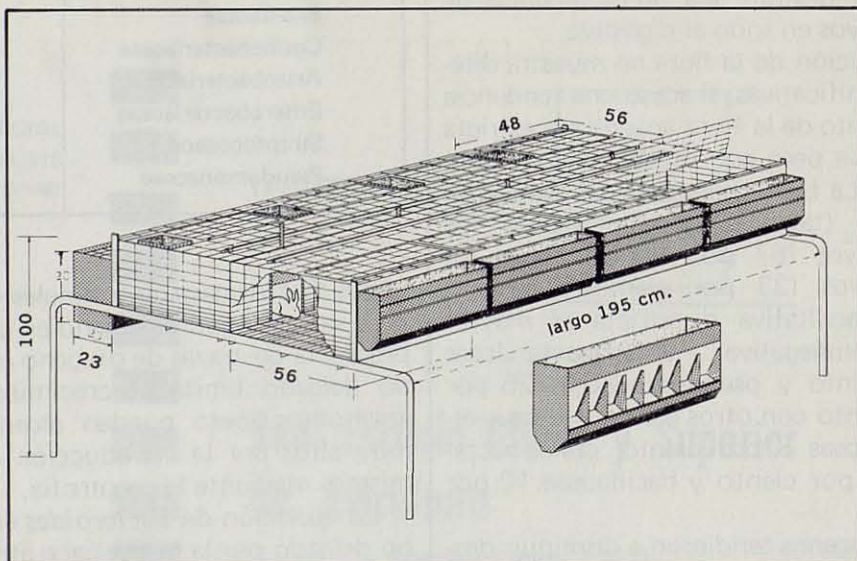
La flora grampositiva es de gran importancia para la supervivencia de los conejos y la relación gram +/gram- debe ser favorable a los primeros, caso contrario o en desequilibrios, debe recurrirse a la administración de Lactobacilos para restablecer los valores normales.

BATERIA AUTODESTETE: PROPUESTA DE UNA NOVEDAD TECNICA EN EQUIPO

Ha sido publicada en la revista "Professione Allevatore" del pasado mes de agosto, la presentación de un nuevo modelo de jaula para conejos, dedicada a reducir el stress del destete. En esencia, como señala la figura adjunta, se trata de un modelo en que las madres y los gazapos de engorde ocupan jaulas adyacentes frente por frente, con la cual se familiarizan los pequeños aún estando con la madre. Después de una serie de

pruebas se ha visto que la medida ideal del frontal de la jaula es de 48 cm. con objeto de instalar un comedero para 8 animales, lo cual va en favor de la alimentación de los gazapos más retrasados y débiles, la tolva es lo suficientemente grande como para alimentar a los animales durante varios días.

Por el momento se han instalado algunos prototipos y los resultados parecen ser muy satisfactorios.



**¡no es cosa
de Magia...!**



MONSIEUR

Distribuimos para España:
Hembras "SOLAF"

La más selecta y rentable estirpe Cunicola.

Información, asesoramiento técnico y ventas:

PYGASA

Avd. Alcalde Caballero, 4 · Tel. (976) 29 23 10 · Zaragoza

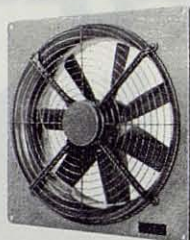


Ud. puede perder dinero con sus conejos...

...Por mala ventilación y exceso de calor.

El exceso de calor, la falta de una buena renovación del aire, la humedad y el amoníaco de las deyecciones, provocan un descenso en la producción de las conejas y retrasan el crecimiento de los gazapos.

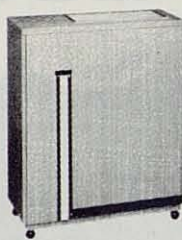
Los ventiladores AYLO, automáticos, robustos y silenciosos le ayudarán a evitar las pérdidas económicas derivadas de una mala ventilación, tanto en verano como en invierno.



...Por mala ventilación y bajas temperaturas.

El conejo resiste mejor el frío que el calor. Pero la temperatura óptima para obtener la máxima producción está en los 18-20° C. Asegure una buena ventilación, pero no olvide la temperatura más rentable.

Los calefactores automáticos AYLO son la mejor solución para conseguir una menor mortalidad antes del destete, menor consumo de pienso y una mayor fertilidad.



Consúltenos sin ningún compromiso directamente o al distribuidor AYLO más cercano

AYLO

S. A., SISTEMAS AMBIENTALES

Bilbao, 58 - Télex 50830. CLAP-E - Barcelona-5
Teléfono (93) 308 92 62

DY-EX

LA CRIA DE LOS CONEJOS MUCHO MAS RENTABLE CON

PIENSOS



MANRESA - GIRONA
Fabricados por PICROSA

LA MEJOR TECNICA
AL SERVICIO DE LA
ALIMENTACION ANIMAL

MANRESA:
Francesc Moragas, 22
Tel. 872 72 00 (5 líneas)
Télex: 51350

GIRONA:
Ctra. Girona a Banyoles, Km. 2
Tel. 20 75 50



DERMO JET[®]

- Permite la vacunación contra la mixomatosis sin necesidad de utilizar aguja.
- No existe posibilidad de contagio entre animales enfermos.
- Dosificación exacta en cada aplicación con sólo apretar un pulsador.
- Aplicación en la oreja. No existe posibilidad de lesiones.
- Mayor rapidez y comodidad.

PIDA HOY MISMO INFORMACION



Masalles, s.a.

Ventas y granja: Dosrius, 38
(Junto Parque Laberinto - Horta)
Barcelona-35
Tels.: (93) 229 58 47 y 229 25 71
Télex: 54095 MALS E