

*cus faecium*) y levaduras (*Saccharomyces cerevisiae* y *Kluyveromyces fragilis*), STABIFLORE o BIOLAP (*Streptococcus faecium* y *fructo-oligo-sacáridos*) y CERBIOLAP.

Si algún socio de ASESCU desea más información, rogamos nos lo solicite y le remitiremos una fotocopia original del trabajo.

### Los fructo-oligo-sacáridos equilibran la microflora digestiva

Se sabe que el desequilibrio de los ácidos grasos es uno de los factores que influyen en la aparición de enteritis en los gazapos, problema muy importante que suele ser responsable mayoritario del 12 % de bajas durante el engorde.

Los ácidos grasos volátiles actúan reduciendo el pH del medio intestinal, mostrándose efectivos como controladores de la flora. Intentando disminuir el pH del contenido cecal, se actúa indirectamente sobre

los microorganismos patógenos.

Uno de los sistemas utilizados para tratar de estabilizar la flora es la aportación de glúcidos no hidrolizables por enzimas digestivos y metabolizables por las bacterias. Una de las sustancias de este grupo es la formada por varias moléculas de fructosa y glucosa y sacarosa —denominada genéricamente fructo-oligo-sacáridos. Estas sustancias se dan de forma natural en algunos vegetales como la cebolla, el espárrago y las bananas, y también se fabrican por vía sintética (PROFEED).

La adición del citado producto comercial al 1 % durante 21 días consecutivos, produjo un aumento significativo del contenido de ácidos grasos volátiles en el ciego —con una particular activación de los butiratos y reducción de la tasa amoniacal— controlándose la flora colibacilar. Este podría constituir uno de los puntos de partida de una profilaxis racional de las disfunciones digestivas de índole alimenticia.

### Alimentación y crianza intensiva

Hay muchas pruebas que señalan que el conejo es capaz de adaptar el consumo de pienso al contenido energético de este. No obstante las hembras presentan una serie de datos discrepantes, dado que están sometidas a una crianza muy intensiva; las madres alimentadas con dietas de elevado contenido energético tienen el riesgo de consumir una mayor cantidad de energía de la que precisan, especialmente en el período que va desde la primera a la tercera semana, y semana antes del destete. Estudios realizados en Inglaterra han señalado niveles de consumo energético de 4.500 kilojoules diarios durante la fase de máxima producción láctea. Las hembras que tienen piensos con menos de 10 megajoules se hallan a veces en condiciones de déficit energético.

## FISIOLOGÍA DIGESTIVA Y REPRODUCTORA

**El conejo es un animal con una fisiología muy singular en sus aparatos digestivo y reproductor, que se caracterizan respectivamente por la microflora cecal y la ausencia de un ciclo ovárico. En este número presentamos algunos datos acerca de tan importantes mecanismos del animal que producimos:**

- **Como madura el aparato digestivo, su flora y su sistema enzimático durante la primera edad.**
- **Diagnóstico de gestación por un sistema enzimático, que poco interés tiene para los criadores pero que significa un avance técnico, y,**
- **Estudio sobre la duración de la gestación a lo largo de los distintos meses del año.**

### La microflora intestinal del conejo

La flora intestinal del conejo está constituida por especies no patógenas de microorganismos, principalmente grampositivos y del género *Bacteroides*, junto con algunas especies de bacterias esporuladas, y un cierto número de protozoos. Esta población microbiana reside fundamentalmente en el ciego, donde fermenta parte del residuo fibroso del alimento no digerido en el intestino delgado. El tamaño relativamente

grande del ciego del conejo —el 50 % del volumen del total del aparato digestivo—, su pH poco variable y el suministro regular de nutrientes, permiten que esta flora sea relativamente densa —del orden de  $10^{10}$  microorganismos por gramo— y estable.

En determinadas circunstancias, puede producirse una alteración en la composición de esta flora, aumentando el número de microorganismos de otras especies de tipo patógeno. Los principales microorganismos responsables de estas alteraciones figuran

en el cuadro anejo (de Blas, 1990), en que aparecen como más importantes las *Eimerias* (coccidios), *Escherichia coli* (gramnegativo), *Clostridium spiroforme* (esporulado) y *Rotavirus* (enterovirus).

Estos agentes presentan diversos grados de patogenicidad, así por ejemplo, el género *Eimeria* presenta las *E. intestinalis*, *E. flavescens* y *E. piriformis*, y algunas variedades de *Escherichia coli* que causan siempre una **elevada mortalidad** —más del 30 %—, en tanto que otras especies como *E. perforans*, *E. irrisidua*, o *E. coeci-*

## PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN EL INTESTINO DE CONEJOS CON DIARREA

| Microorganismo         | Frecuencia (%) | Patogenicidad             |
|------------------------|----------------|---------------------------|
| Clostridium spiriforme | 49,9           | Moderada                  |
| Eimeria spp.           | 45,4           | Baja/Alta (según especie) |
| E. Coli enteropático   | 31,4           | Media/Alta                |
| Rotavirus              | 19,4           | Baja/Alta lactantes       |
| Bacillus piliformis    | 5,7            | Alta                      |
| Criptosporidium spp.   | 4,9            | Baja/Alta lactantes       |

C. de Blas. M. G. 10 (1990).

cola o los rotavirus, si bien perjudican el crecimiento **no aumentan excesivamente la mortalidad**. Algunos de estos elementos actúan de forma sinérgica (se refuerzan entre sí); en particular se ha demostrado que los animales afectados en mayor o menor medida por coccidios resultan siempre más sensibles a las infecciones de tipo bacteriano.

Muchos de estos microorganismos patógenos se adhieren a la mucosa intestinal, dando lugar a descamación de las células epiteliales y atrofia de las vellosidades intestinales; como consecuencia, disminuye la capacidad digestiva y absorción, produciéndose finalmente diarrea por pérdida de agua y electrolitos.

### La maduración digestiva del conejo se produce lentamente

Los gazapos presentan una maduración paulatina de su aparato digestivo. Cuando los gazapos viven en la naturaleza, este cambio se produce gradualmente ya que mientras los animales comen vegetales siguen tomando aún pequeñas cantidades de leche. El destete realizado en las granjas, supone una ruptura en un momento en que el gazapo está madurando su microflora —a las cuatro o cinco semanas de edad—. Antes del destete, la leche materna ejerce un efecto protector del digestivo por su contenido en inmunoglobulinas y ácidos grasos con propiedades bactericidas.

Brooks (1978) estudió la evolución del pH gástrico de los conejos según los días de edad. A par-

tir de los 42 días, cuando el pH del estómago es de 1,0 a 1,5 se hace difícil la contaminación oral, pero con anterioridad es muy factible.

| Evolución del pH gástrico en los gazapos en función de la edad |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| días de edad                                                   | pH gástrico |
| 1 - 7                                                          | 5,0         |
| 7 - 14                                                         | 5,0 - 6,5   |
| 14 - 21                                                        | 4,0 - 6,5   |
| 21 - 28                                                        | 4,0 - 6,5   |
| 28 - 35                                                        | 2,0 - 5,0   |
| 35 - 42                                                        | 2,0 - 5,0   |
| 42 - 49                                                        | 1,0 - 3,0   |

A nivel cualitativo, la alimentación **pasa de fundamentarse en lactosa y grasa láctea a ácidos grasos volátiles, fibra y almidón**, cambiando bruscamente también la calidad de la proteína. Por esta razón, el destete significa una ruptura cuando se efectúa de forma precoz. Téngase en cuenta que hasta los 56 días de vida los gazapos carecen de amilasa pancreática por lo que no pueden digerir el almidón en su intestino delgado, el cual llegado al ciego supone un riesgo de desestabilización de la flora.

### Duración de la gestación en la coneja

Todo el mundo sabe que la gestación de las conejas dura 31 días; pues bien, un estudio italiano reciente viene a matizar esta afirmación:

— La gestación es algo más larga en verano y más breve en otoño e invierno (31,2 días *versus* 30,9).  
— Los nacimientos en verano y otoño corresponden mayoritariamente a tarde y noche, mientras en invierno nacen más bien durante el día, estas experiencias se realizaron con animales de raza Neozelandesa.

### Diagnóstico de gestación en las conejas a base de los niveles plasmáticos de progesterona (valoración por el sistema ELISA)

En los laboratorios de investigación resulta fundamental el diagnóstico de gestación, para apreciar posibles reabsorciones fetales y otras circunstancias. Las conejas, carentes de un verdadero ciclo ovárico impiden una apreciación diagnóstica directa, y la palpación debe realizarse entre los 9 y 10 días según algunos autores y de 13 a 14 según otros.

La aplicación de los rayos X es sólo posible a partir de los 11 días de gestación, y obviamente no es práctica ni recomendable. Las mamas comienzan a incrementar su volumen hacia los 24 días de la cubrición y resulta difícil averiguar las posibles reabsorciones fetales y regresión de los cuerpos lúteos.

Dentro de las técnicas de diagnóstico de gestación en el laboratorio Challis y col. (1973) señalaron que había un incremento de la progesterona plasmática al iniciarse la gestación, la cual detectaron por radio-inmunoensayo a los 3 días para alcanzar un máximo a los 12-15 días. Ésta técnica es de difícil aplicación, por lo que se ha desarrollado un sistema enzima —inmunoensayo (ELISA) a base de un kit denominado Ovucheck (Cambridge Life Sciences), capaz de detectar la progesterona sin reactividad cruzada con otros esteroides.

Exponemos este tema a título de curiosidad, pues esta técnica es totalmente irrealizable en un conejar comercial; tiene sólo interés en laboratorios de investigación.

(J. M. Morell, *Vet. Rec.*, 1991, 127: 521-524)