

# Destete Precoz y Nutrición Peridestete

Pascual, J.J. y Moya J.

*Unidad de Alimentación Animal. Departamento de Ciencia Animal.  
Universidad Politécnica de Valencia. Apto. 2201 VALENCIA 46071  
E-mail: jupascu@dca.upv.es*

## INTRODUCCIÓN

Quizás las primeras preguntas que deberíamos de plantearnos antes de introducirnos en el destete precoz son ¿por qué destete precoz? ¿y por qué nos preocupa precisamente ahora?.

Como es bien sabido por todos, la mortalidad de los gazapos tras el destete es uno de los principales problemas actuales de la producción intensiva del conejo. De hecho, en los últimos años hemos sufrido mortalidades cercanas al 15-20% que han supuesto pérdidas económicas considerables. Estas pérdidas, tienen un origen patógeno no claramente definido aún, pero la nutrición puede ser un factor que posiblemente afecte al grado de incidencia de la enfermedad.

La mayoría de los grupos de investigación en nutrición-patología parecen estar de acuerdo en que el manejo y la alimentación antes y después del destete parecen estar muy relacionados con el estado fisiológico digestivo de los gazapos durante el engorde, y como consecuencia, con su predisposición a sufrir un mayor o menor número de trastornos digestivos que repercutirán sobre la productividad. Así, en los últimos años ha habido un interés creciente por parte de estos grupos en estudiar como puede afectar el manejo y la alimentación del conejo en el peridestete sobre su salud y desarrollo.

En los sistemas actuales de producción intensiva, las conejas reproductoras son inseminadas o cubiertas entre los 10 y 14 días post-parto y la separación de la camada de la coneja bien a ocurrir generalmente entre los 28 y los 35 días de vida, ya que a esta edad la producción de leche por parte de la coneja empieza a ser irrelevante y los gazapos ya muestran una ingestión de pienso y un peso vivo adecuados.

En 1985, Morise describe una relación negativa entre el peso de los animales al destete y la mortalidad de los gazapos durante el engorde. Los gazapos bajo los sistemas de explotación normales no ingieren suficiente leche para llegar a mostrar su máximo potencial de crecimiento (McNitt y Moody, 1988). Así, han habido varios trabajos en los que se ha intentado aumentar el peso al destete de los gazapos mediante el aumento de la ingestión de leche (McNitt y Moody, 1988; Gyarmati y col, 2000), fomentando la ingestión de pienso (Maertens y De Groote, 1990), o retrasando la edad de destete (Lebas, 1993). De todos estos trabajos, con resultados en gran parte contradictorios, parece únicamente deducirse que los animales con un ingestión alta muestran un crecimiento y estado sanitario mejor.

Los gazapos ingieren únicamente leche materna durante los primeros 18-20 días de vida, y a partir de este momento comienzan a ingerir pienso, inicialmente como un

juego, pero a medida que disminuye la producción de leche de su madre, la ingestión de pienso y agua aumentan de forma considerable (Maertens y De Groote, 1990; Xiccato y col., 2000). Durante esta fase, comienza a desarrollarse la actividad fermentativa del ciego (Padilha y col., 1994; Piattoni y col., 1995) y se producen importantes cambios en la actividad enzimática de sus compartimentos digestivos (Marounek y col., 1995), lo cual hace que el gazapo sea muy sensible a trastornos digestivos (Maertens, 1992), y más si tenemos en cuenta que se ve obligado a ingerir un pienso que ha sido diseñado para cubrir las necesidades de su madre y no para su adecuado desarrollo fisiológico digestivo. Sin embargo, la mayoría de los trastornos digestivos observados tras el destete parecen estar relacionados con la ingestión (cantidad y calidad) y con la madurez del proceso digestivo (Scapinello y col., 1999), y una temprana ingestión de pienso debería mejorar dicha madurez y resultar en una menor mortalidad post destete, tal y como observan Maertens y De Groote (1990).

Así, un destete precoz de los animales acompañado de piensos peridestete diseñados para fomentar la ingestión y cubrir las necesidades específicas de los gazapos durante este período, podría tener una serie de ventajas como: disminuir el balance negativo que muestran las conejas durante las últimas semanas de lactación (Pascual y col., 2000) disminuir la posible transmisión de patógenos al disminuir el contacto con la madre (Xiccato y col., 2000) y mejorar la madurez del sistema digestivo del gazapo durante el cebo (Piattoni y col., 1995).

### **EFEECTO DEL DESTETE PRECOZ EN LA CONEJA REPRODUCTORA**

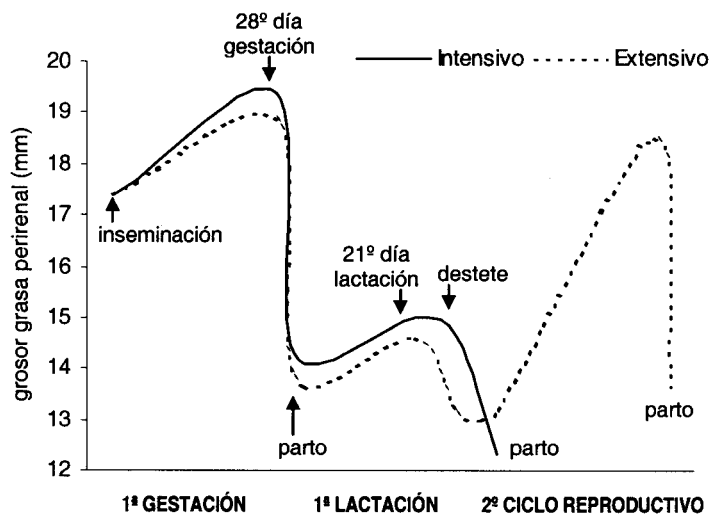
El desarrollo que ha mostrado en los últimos años el sector cunícola nos ha llevado a una mayor profesionalidad e industrialización de las explotaciones, y uno de los puntos donde más se ha notado este desarrollo ha sido en las conejas reproductoras. Estas han sido mejoradas genéticamente buscando una mayor prolificidad (siendo en la actualidad normal encontrar granjas con un tamaño de camada medio cercano a 10 gazapos), pero a parte, y gracias al desarrollo de la inseminación artificial, las conejas son inseminadas con semen procedente de machos finalizadores seleccionados por alta velocidad de crecimiento. A esto habría que añadir que la gestión reproductiva se ha dirigido hacia la máxima productividad, por lo que se intenta que el régimen reproductivo sea lo más intensivo posible. Por todo ello, la presión que tienen las conejas durante la lactación ha aumentado considerablemente en los últimos años.

De hecho, todos los trabajos apuntan hacia un claro déficit energético de las conejas en distintos momentos de la lactación (Xiccato, 1996), que acaban afectando a su fertilidad, intervalo entre partos y en muchas ocasiones incluso a la vida reproductiva de la coneja, haciendo cuestionable si merece la pena tantos esfuerzos en el desarrollo de la genética, alimentación y reproducción, si luego no se transforma en una mayor productividad.

Así, la mayoría de los trabajos de investigación en nutrición se han dirigido en los últimos años al estudio del efecto del régimen reproductivo y el tipo de pienso utilizado sobre la productividad y condición corporal de las conejas reproductoras. Pascual y col. (datos sin publicar) utilizando piensos de alto contenido en energía digestible (12.2-12.6 MJ ED/kg MS) destinados a este tipo de animales, observaron que el grosor de la grasa perirenal de las conejas aumentaba durante los primeros 21 días de lactación (Figura 1),

mientras que éste disminuía considerablemente desde los 21 a 28 días (destete), especialmente en el caso de las conejas que no estaban cubiertas (inseminación post-destete).

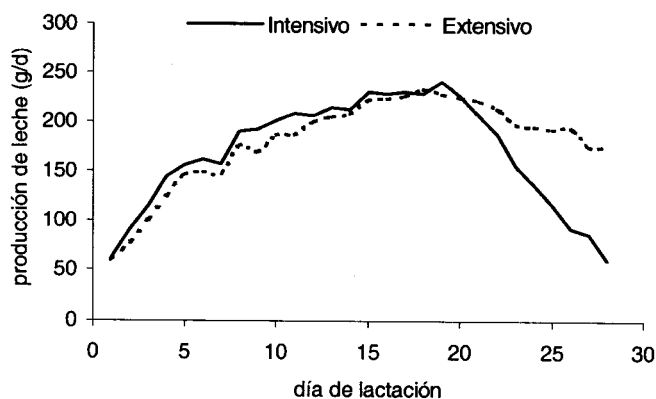
**Figura 1.** Efecto del régimen reproductivo sobre la evolución de la



condición corporal de la coneja. Pascual y col.(datos sin publicar)

Por lo tanto, el balance negativo que muestran las conejas durante la 4ª semana de lactación parece ser debida a su mayor o menor producción de leche y no a su mayor presión reproductiva. Las conejas que quedaban gestantes a los 4 días post-parto disminuían claramente su producción de leche en la 4ª semana de lactación, mostrando un mejor balance que las no cubiertas, las cuales seguían manteniendo una producción alta (Figura 2).

**Figura 2.** Efecto del régimen reproductivo sobre la producción de leche de la coneja. Pascual y col. (datos sin publicar)



A partir de estos resultados, podríamos pensar que una reducción de la presión de la lactación a partir de los 21 días (como sería el destete precoz) podría mejorar el balance

energético de la coneja, además de permitimos un régimen reproductivo más intensivo. Así, Xiccato y col. (datos no publicados) han estudiado recientemente el efecto de la edad de destete (21, 26 y 32 días) sobre la condición corporal de conejas inseminadas a los 11 días post-parto, observando una mejoría significativa de la condición corporal de la coneja al disminuir la edad de destete.

Por otra parte, uno de los problemas que podría plantearse al practicar el destete precoz sería un posible aumento de las incidencias de mamitis en conejas reproductoras. En las experiencias llevadas a cabo, los autores no parecen indicar ningún tipo de incidencia, aunque al nivel de comunicación personal alguno de ellos recomienda la utilización de antibióticos al destete.

## **EFFECTO DEL DESTETE PRECOZ EN EL GAZAPO**

### **1. Efecto sobre la evolución de su sistema digestivo.**

Todos los autores parecen estar de acuerdo que para que se produzca el destete de los gazapos con éxito ha de fomentarse la ingestión de pienso sólido, intentando evitar que la digestibilidad de los distintos nutrientes ingeridos y el desarrollo fisiológico digestivo se vea muy afectado, promoviendo posibles trastornos digestivos en el post-destete.

El destete, donde los animales pasan de una alimentación básicamente láctea a una basada únicamente en la ingestión de pienso sólido, es una fase crucial donde el sistema digestivo cambia de un sistema exclusivamente hidrolítico (digestión a través de las enzimas digestivas) a un sistema donde también tiene su importancia la fermentación bacteriana del ciego.

En esta transición hemos de tener en cuenta que los animales pasan de tomar leche rica en lípidos y proteínas, y pobre en carbohidratos (Pascual y col., 1999) a ingerir exclusivamente un pienso rico en carbohidratos (almidón y fibra) y pobre en lípidos. Además hemos de añadir que, a diferencia de lo que ocurre en lechones, los animales no ingieren inicialmente un pienso de arranque de transición sino el pienso de su propia madre.

Como consecuencia, hemos de plantearnos el posible efecto que podría tener la práctica del destete precoz sobre los distintos parámetros digestivos del gazapo, analizando la evolución que mostraría tanto los patrones de fermentación cecal como de las principales enzimas encargadas de la digestión y su posible efecto sobre la salubridad y desarrollo de los gazapos durante el período del cebo.

#### *1.a. Efecto sobre los parámetros de fermentación cecal.*

Son varios los trabajos los que han descrito una correlación entre el tipo de fermentación predominante en el ciego y la incidencia de distintos tipos de infecciones en el conejo. Por ejemplo, la aparición de altos niveles de ácidos grasos volátiles (AGV) y una disminución del pH parece estar relacionado con una posible inhibición de la proliferación de *E. coli* en el ciego (Prohászka, 1980; Peeters y col., 1995). Por lo tanto, sería interesante conocer como afectaría un distinto manejo de los gazapos alrededor del

destete sobre la evolución de los parámetros del ciego para conocer su posible incidencia sobre la viabilidad posterior de éstos.

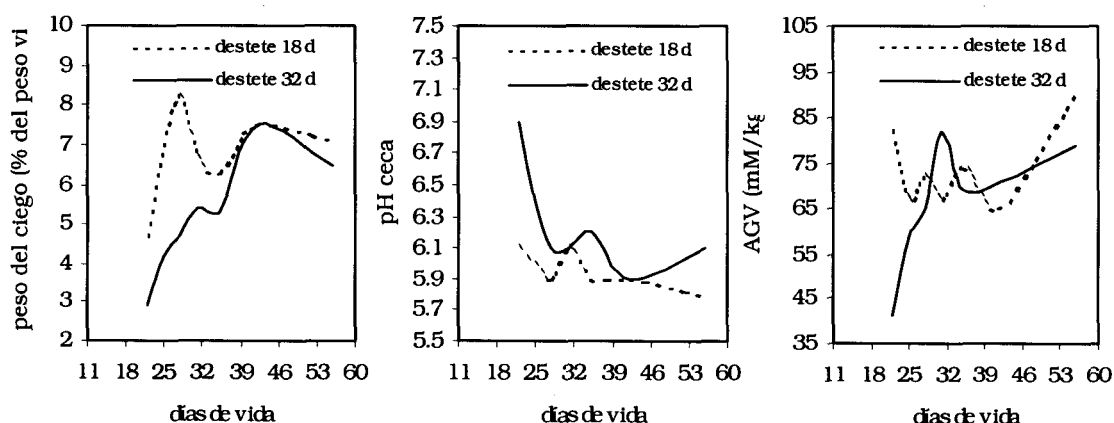
Bajo condiciones normales de destete, la actividad fermentativa del ciego y la práctica de la cecotrofia empieza a desarrollarse en torno a los 20 días de vida, alcanzando su máximo desarrollo en torno a la 6ª semana. De hecho, a las 4 semanas la flora celulolítica del ciego se encuentra ya a una densidad similar a la que muestra el conejo a los 3 meses.

Recientemente, Piattoni y Maertens (1999) han descrito la evolución (entre los días 22 a 56 de vida) de los principales parámetros cecales en gazapos destetados a los 32 días de edad, así como el efecto del destete precoz a 18 días sobre dichos parámetros. De dicho trabajo se puede deducir (Figura 3) que a medida que aumenta la ingestión de pienso, y especialmente tras el destete, se produce un gran aumento del peso del ciego, una caída del pH cecal y un aumento de la producción de AGV (desarrollo de la actividad fermentativa cecal).

Respecto al efecto del destete precoz, tanto la caída del pH cecal como el aumento del peso del ciego y de la producción de AGV se adelantan como consecuencia del adelanto en la ingestión de pienso por parte de los animales.

Sin embargo, merece la pena destacar que el destete precoz de los gazapos tubo un efecto a largo plazo mostrando un menor pH y una mayor producción de AGV en el ciego a los 56 días de vida, por lo que sería interesante estudiar el posible efecto que podría tener este tipo de prácticas sobre la incidencia de determinadas patologías.

**Figura 3.** Efecto del destete precoz sobre la evolución de los parámetros del ciego (Piattoni y Maertens (1999)).



En 1993, Lebas recomienda un destete tardío (en torno a los 35 días de edad) para reducir la mortalidad. Sin embargo, no se ha observado ningún efecto negativo del destete precoz (en torno a los 21 días) sobre la mortalidad al destete, ni en el siguiente período de cebo (Piattoni y Maertens, 1999; Xicatto y col., 2000), y de hecho, estos autores sostienen que los conejos destetados precozmente podrían mostrar una mejor adaptación a la ingestión de pienso.

### *1.b. Efecto sobre las principales enzimas encargadas de la digestión.*

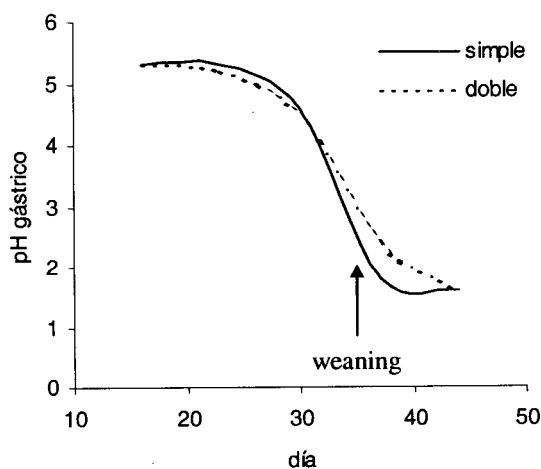
Recientemente, De Blas y col. (1999) han revisado de una forma exhaustiva los aspectos más importantes relativos a la evolución de los distintos compartimentos digestivos del conejo durante el predestete, por lo que en la presente revisión nos centraremos tan sólo en como podría afectar el destete precoz sobre dicha evolución.

#### Efecto sobre el pH gástrico.

El pH gástrico de los gazapos lactantes suele ser alto ( $\approx 6$ ) pero constante durante los primeros 21 días de vida, para luego ir acificándose a medida que los animales comienzan a ingerir pienso (Brooks, 1978; Zomborsky-Kovács y col., 2000). Ante un destete precoz (21-23 días), los animales podrían mostrar todavía un pH gástrico alto, por lo que al no presentar ésta barrera frente a la entrada de patógenos podríamos aumentar la incidencia de diarreas postdestete (De Blas y col., 1999).

Sin embargo, la evolución del pH gástrico en conejos destetados precozmente podría ser distinta. De hecho, Zomborsky-Kovács y col. (2000) observan que en los animales que tenían doble amamantamiento (madre y nodriza) diario la disminución del pH tras destete era menor que en el caso de los animales que tenía simple amamantamiento (Figura 4).

**Figura 4.** Efecto del doble amamantamiento sobre la evolución del pH gástrico (Zomborsky-Kovács y col., 2000)



#### Efecto sobre la digestión del almidón.

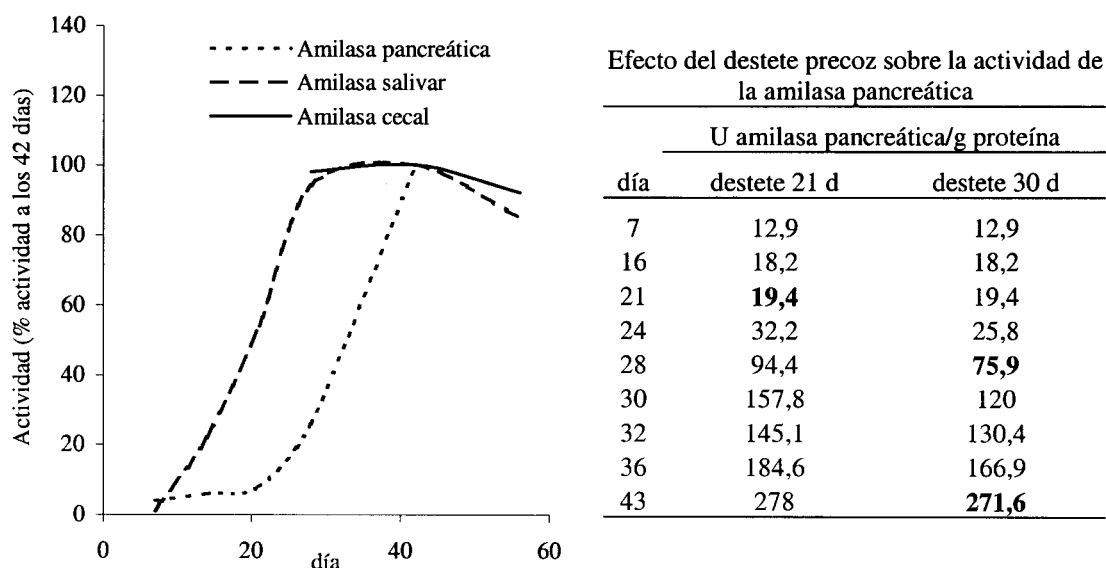
El principal carbohidrato digestible en los piensos de conejos es el almidón, y aunque su digestión se produce principalmente al nivel del intestino (amilasa pancreática), también contribuyen en menor medida a su digestión las amilasas salivares y las amilasas de los microorganismos del ciego.

Tanto la amilasa salivar (Blas, 1986) como la amilasa microbiana cecal (Blas, 1986; Marounek y col., 1995) parecen mostrar una actividad a las 4 semanas de vida similar a

la que presentan los animales adultos (Figura 5), lo que un destete precoz de los animales no presentaría mayor problema desde el punto de vista de su actividad.

Sin embargo, la amilasa pancreática no alcanza su máxima actividad hasta las 6-8 semanas de vida, mostrando importantes variaciones en su actividad en función del almidón de la dieta. Blas (1986) observa como la actividad de la amilasa pancreática se llegaba a duplicar cuando se le suministraba un pienso rico en almidón ( $\approx 30\%$ ).

**Figura 5.** Evolución de las amilasas digestivas con la edad (Blas, 1986) y efecto del destete precoz (Corring y col., 1972)



Como consecuencia, es de esperar que los gazapos destetados precozmente aumenten su actividad amilásica pancreática, tal y como encuentran Corring y col. (1972) cuando destetaron gazapos a los 21 días de edad (Figura 5). Aún así, ésta dista bastante de la que mostrarían los animales destetados a 28 días (76 UA/g proteína), por lo que pueden plantearse dudas de si la digestión del almidón será completa, pudiendo incrementar el desarrollo de flora patógena cecal y la incidencia de diarreas.

En la revisión de De Blas y col. (1999), los autores proponen que en función del contenido en almidón y del tipo de almidón de la dieta (maíz, cebada, guisantes, ...) parte del almidón podría alcanzar el ciego. De hecho, Gutierrez y col. (2000a) observan una menor mortalidad entre los 25 y 39 días de vida (del 8 al 3.5% de mortalidad), en gazapos destetados precozmente (25 días) alimentados con dietas ricas en almidón (de 18.2 a 21.6 %), cuando se adicionaba al pienso enzimas para mejorar la digestibilidad de los nutrientes ( $\alpha$ -amilasas,  $\beta$ -glucanasas, xilanasas y pectinasas).

#### Efecto sobre la digestión proteica.

La digestión proteica en el conejo ocurre principalmente a nivel de estómago (pepsina gástrica) y a nivel de intestino (tripsina y quimotripsina pancreáticas –las más importantes). Tal y como describen De Blas y col. (1999), la actividad de la pepsina aumenta a medida que se incrementa la ingestión de pienso y el pH gástrico disminuye,

mientras que las proteasas pancreáticas disminuye drásticamente a los 7-8 días de vida para luego mantenerse a un nivel más o menos constante hasta los 3 meses (Lebas y col., 1971; Marounek y col., 1995; Dojana y col., 1998).

Lo que parece claro es, que los gazapos ya poseen a las 3-4 semanas de vida una actividad proteolítica similar a la que mostrarán a los 3 meses. De hecho, los valores de digestibilidad fecal obtenidos para la proteína bruta a los 25 días de vida, por Gutierrez y col. (2000b, 2000c) para animales destetados precozmente, son incluso superiores (aprox. 78%) a los obtenidos para animales durante el cebo a los 42 días de vida (aprox. 72%). Por lo que, a la espera de una mayor información a este respecto, no parece haber limitaciones importantes en la digestión proteica en animales destetados precozmente, siempre que se cuide un poco su origen (digestibilidad, antígenos de leguminosas, ...).

#### Efecto sobre la digestión de las grasas.

El contenido en grasa de la leche suele ser muy alto (15-25%) especialmente al inicio y final de la lactación y en relación inversa a la producción de leche (Pascual y col., 1999). Como consecuencia, es lógico pensar que los gazapos lactantes presentará una importante actividad lipásica tanto a nivel gástrico (lipasa gástrica) como a nivel intestinal (lipasa pancreática) al inicio de la lactación (Dojana y col., 1998), la cual va disminuyendo a medida que disminuye la ingestión de leche y aumenta la ingestión de pienso sólido. Estos piensos no suelen presentar un alto contenido en grasa (5 ó 6% máximo), por lo que en un principio no cabe esperar ningún tipo de limitación en la digestión de las grasas cuando se practique un destete precoz de los animales.

Podríamos resumir que, los gazapos ya presentan un actividad para la digestión de las proteínas y grasas importante a los 20-23 días de edad, en parte como reflejo al alto contenido en proteína y grasa de la leche. Sin embargo, la capacidad para digerir el almidón dista aún bastante de la que presentará de adulto, por lo que a la hora de practicar un destete precoz deberíamos estudiar y tener en cuenta el nivel y el tipo de almidón de la dieta, así como la posibilidad de incluir enzimas en el pienso, con el objeto de disminuir la incidencia de diarreas en el período post destete.

#### **2. Efecto de la edad al destete sobre los parámetros productivos en cebo.**

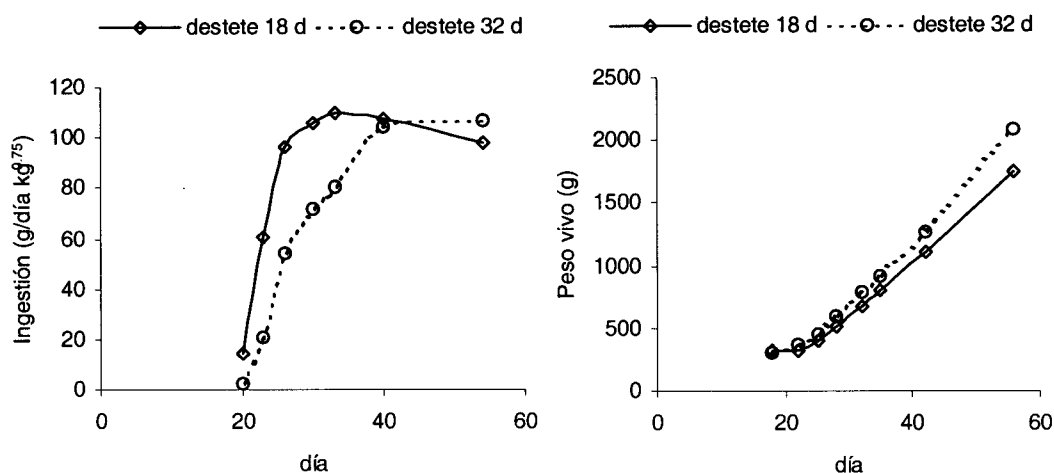
Una vez conocido como podría afectar el destete precoz sobre el funcionamiento y desarrollo fisiológico digestivo de los gazapos, la siguiente pregunta a plantearnos es a que edad es posible separar la camada de su madre.

Las experiencias llevadas a cabo a los 14 días de vida (destete ultraprecoz), muestran una serie de problemas relacionados con la adaptación y aprendizaje a la ingestión de leche de reemplazamiento (en polvo o reconstituida) y pienso granulado, siendo los resultados contradictorios. Prud'hon y Bel (1968), comparando animales destetados a los 14 y 32 días de vida, observan como los animales destetados precozmente muestran una buena adaptación a la ingestión, alcanzando un peso a las 8-9 semanas similar a los destetados a 32 días, sin encontrar diferencias en mortalidad entre los dos grupos. Sin embargo, McNitt y Moody (1992) y Ferguson y col. (1997) observan que los animales destetados a los 14 días muestran una baja ingestión (leche recuperada y pienso) y como consecuencia, un menor crecimiento y una mayor mortalidad que los destetados a los 28 días de edad.



Menos problemático parece el destete precoz cuando los animales comienzan a mostrar una pequeña ingestión de pienso (18-21 días). Piattoni y col. (1999) observaron como los gazapos destetados a los 18 días de vida aunque pasaban 1 ó 2 días sin comer, pronto su sensación de hambre les hacia mostrar una adaptación más rápida a la ingestión de pienso que los destetados a los 32 días, no afectando a su mortalidad aunque sí a su crecimiento (Figura 6).

**Figura 6.** Efecto del destete a los 18 días sobre la evolución de la ingestión de MS y del peso vivo de los gazapos (Piattoni y col., 1999).



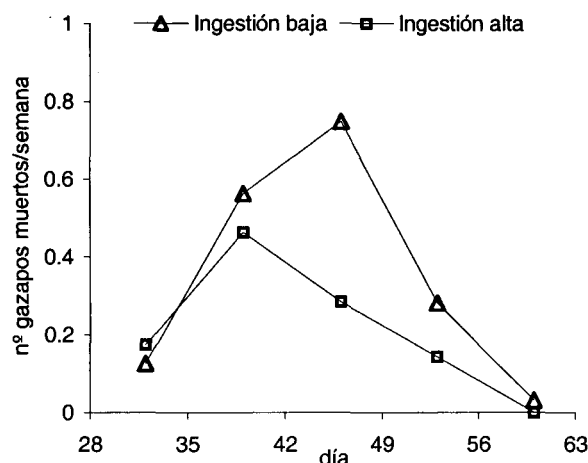
Xiccato y col. (2000), comparando diferentes edades de destete (21, 25, 28 y 32), observa que los gazapos destetados precozmente (21 y 25 días) mostraban un peso menor a los 32 días (678 y 679 g) que los destetados a 28 y 32 días (704 y 719 g), pero los 4 grupos ya presentaban un peso similar a los 56 días de vida (1849, 1836, 1848 y 1863, respectivamente), sin registrarse ningún caso de mortalidad en el período estudiado.

Estos resultados fueron obtenidos con conejas multíparas (Piattoni y col., 1999; Xiccato y col., 2000) que muestran una producción de leche mayor a las primíparas, y que habría que estudiar si el destete precoz es igual de factible en el primer parto. De hecho, Gyarmati y col. (2000) observa como animales destetados precozmente a los 23 días de edad, pero que habían tomado una gran cantidad de leche al haber sido amamantados por su madre y una nodriza hasta ese día (doble amamantamiento), muestran en todo momento una mayor ingestión de pienso, un mayor crecimiento y peso, así como una menor mortalidad durante el cebo.

Para finalizar, merece la pena indicar que parece existir una relación entre la adaptación a la ingestión de pienso en el período peridestete con la predisposición a distintos trastornos digestivos, de forma que los animales que muestran una temprana adaptación a la ingestión de pienso sólido muestran una mayor ingestión y crecimiento, así como un menor número de "incidencias" durante el cebo, tal y como parecían intuir ya algunos autores (Maertens y De Groote, 1990). Recientemente, en una experiencia llevada a cabo en nuestra granja experimental con camadas de 10 gazapos y destete a 28

días (Pascual y col., datos sin publicar), hemos podido observar como las camadas que mostraban una elevada ingestión de pienso durante la 4ª semana de lactación como consecuencia de la menor producción de leche por parte de su madre, mostraban también durante el cebo una mayor ingestión, un mayor crecimiento y una menor mortalidad (Figura 7), por lo que podría ser interesante en un futuro estudiar formas de incentivar el pronto consumo de los gazapos.

**Figura 7.** Efecto de la ingestión de pienso sobre la mortalidad y parámetros productivos durante el cebo de conejos destetados a 28 días de vida (Pascual y col., datos no publicados)



Efecto de la ingestión de pienso en la última semana de lactación sobre el desarrollo de la camada en el cebo.

	Baja	Alta
<i>4ª semana de lactación</i>		
ingestión camada (g MS/d)	337	373
producción leche (g/d)	191	139
peso gazapo destete (g)	453	415
<i>cebo</i>		
ingestión camada (g MS/d)	756	900
mortalidad (%)	17.5	10.7
peso gazapo día 63 (g)	1687	1657

## DIETAS PERIDESTETE

Hemos podido observar como las características fisiológicas digestivas y las necesidades de los gazapos en la zona peridestete son distintas de las que presenta la coneja reproductora o la que presentarán los gazapos durante el período de cebo, por lo que a la hora de diseñar piensos para destete precoz o para gazapos en el período de destete tendremos que tener en cuenta que:

- los gazapos parecen no presentan aún una alta capacidad para digerir los carbohidratos (almidón y fibra),
- aunque su capacidad para digerir proteínas y grasas es elevada, el tipo de proteína y grasa (láctea, animal, vegetal) puede afectar en su asimilación,
- debemos fomentar la ingestión tanto para fomentar el crecimiento como para mejorar las condiciones durante el cebo.

### 1. Relación almidón/fibra.

Los resultados que encontramos en la bibliografía sobre el efecto del nivel de almidón y fibra sobre los parámetros productivos y la incidencia de patologías en conejos en cebo son abundantes y contradictorios.

En el caso de conejos destetados precozmente, antes de empezar a ingerir pienso, el único carbohidrato que ingieren es la lactosa presente en la leche. A partir de este hecho, Gutierrez y col. (2000c) estudiaron el efecto de la sustitución de parte del

almidón de piensos para gazapos destetados a los 25 días por permeato de lactosa. La introducción de lactosa en los piensos supuso una disminución de la digestibilidad de los nutrientes del pienso, lo cual repercutió negativamente sobre los parámetros productivos y supervivencia durante el cebo, por lo que los propios autores concluyen que no resulta beneficiosa la inclusión de lactosa en los piensos de cebo. De hecho, el nivel de lactosa de la leche de coneja es muy bajo (en torno al 1%), por lo es probable que los gazapos tengan problemas para asimilarla cuando se incluye en el pienso a niveles del 6 ó 12%.

Respecto a la relación almidón/fibra, estos mismos autores (Gutierrez y col., 2000b) estudian en otra experiencia el efecto de la sustitución de fibra por almidón en dietas para gazapos destetados a 25 días de edad, obteniendo unos resultados completamente opuesto a lo observado para animales durante el período de cebo. El pienso con un menor contenido en fibra y mayor en almidón aumentaba la digestibilidad de los distintos nutrientes del pienso, mejorando el crecimiento y la supervivencia durante el engorde (Tabla 1).

**Tabla 1.** Substitución de almidón por fibra en pienso de destete precoz (Gutierrez y col., 2000b)

	F30	F36		F30	F36
Almidón (%)	19.5	15	FND (%)	30	36
<i>Digestibilidad (%)</i>			<i>Cebo:</i>		
PB	78.1	72.6	Ganancia peso (g/d)	42.3	40.5
FND	24.6	22.3	Ingestión ED (kJ/d)	855	842
Almidón	99.0	98.3	Mortalidad (%)	12.8	20.7

Por otra parte, la adición en el pienso de enzimas (amilasas, glucanasas,...) que aumentan la digestibilidad de los principales carbohidratos de la dieta parecen mejorar el crecimiento y la supervivencia (la mortalidad pasa del 12.8 al 8%) de los gazapos durante el cebo (Gutierrez y col., 2000a).

## 2. Tipo de proteína y grasa.

La proteína y la grasa de la leche que reciben los gazapos durante sus primeras semanas de vida son muy digestibles por lo que a la hora de buscar un sustituto debemos tener en cuenta más su calidad (digestibilidad) que cantidad. En los trabajos donde se ha tratado de destetar a los gazapos a los 14 días de edad (Prud'hon y Bel, 1968; McNitt y Moody, 1992; Ferguson y col., 1997), es lógico que se introdujera leche en polvo como fuente de proteína y grasa para estimular la ingestión del pienso sin provocar grandes trastornos digestivos, obteniendo mejores o peores resultados como ya hemos discutido anteriormente.

En animales destetados a una edad más "racional" (21-25 días) son pocos los trabajos a este respecto. Xiccato y col. (2000) diseñan una dieta peridestete (de 21 a 32 días) para gazapos destetados precozmente basándose en introducir, como suplementos de energía y proteína digestible, grasa animal (2%) y leche en polvo (2%) a costa del contenido en cebada del pienso. El uso de estos piensos supuso un aumento de la digestibilidad de los

distintos nutrientes del pienso aumentando un 15% el peso de los gazapos a los 32 días de vida (706 frente a 684 g).

Respecto a las proteínas de origen animal, en los últimos meses ha habido un gran debate y grandes cambios respecto a su posible utilización, ya que atañe a cuestiones de seguridad alimentaria y bienestar animal. A la espera de como se resuelve el problema, en una experiencia llevada a cabo antes de la aparición de las polémicas, la administración entre un 2 y un 4% de plasma animal en la dieta de piensos destetados a los 25 días de edad aumenta la ingestión de pienso y el crecimiento durante el peridestete (de 25 a 39 días).

Por último, no hay datos respecto al tipo de grasa más adecuado para las dietas peridestete. Sin embargo, el crecimiento de los gazapos en la última semana de lactación es mayor cuando las camadas consumen un pienso (el de su madre) rico en grasas de origen vegetal (25 g/d) frente a las de origen animal (20.7 g/d), para una cantidad de leche fija (Pascual y col., datos no publicados).

## CONCLUSIONES

Para concluir podemos decir que, el destete precoz a partir de los 21-23 días post parto es técnicamente viable y se trata de una técnica interesante desde un punto de vista productivo. Su aplicación, podría mejorar la condición de las conejas reproductoras y disminuir la transmisión de patógenos entre la coneja y su camada, con sus consecuentes ventajas productivas: mejor estado reproductivo de las conejas, menor número de incidencias de patologías tanto en conejas como en gazapos.

Sin embargo, aunque se trate de una técnica que desde hace tiempo se viene estudiando, hay poca información respecto a su efecto sobre la salud de los gazapos durante el cebo y cuales serían las dietas peridestete más adecuadas. Es bastante probable que en un futuro cercano la información a este respecto aumente, pues el destete precoz se encuentra entre los temas preferentes dentro de una acción europea (Action COST) sobre interacción nutrición-patología, en la que participa la Unidad de Alimentación Animal de la UPV junto a otros 15 grupos de investigación europeos.

Por último, debemos tener en cuenta una importante traba. La práctica del destete precoz puede ser considerada en un futuro como una práctica ilegal desde el punto de vista de bienestar animal, al ser considerada como una técnica poco respetuosa con la condición natural. De hecho, en 1998 la Comisión Permanente de la Convención Europea para la Protección de los Animales de Granja redactó un borrador ("recomendaciones para el conejo domestico") donde se recomendaba un destete no inferior a 28 días de vida.

Aún así, aunque el destete precoz no sea una técnica definitiva, si parece claro a partir de los trabajos realizados a este respecto que, la nutrición de los gazapos durante el período peridestete (fomento de la ingestión de pienso, tipo de pienso peridestete, cantidad de leche ingerida, ...) parece estar muy relacionado con el desarrollo y salubridad de los gazapos en el período de cebo, por lo que debemos ahondar en un futuro en el estudio del manejo de la alimentación en esta fase de la producción.

## BIBLIOGRAFÍA

- Blas E., 1986. El almidón en la nutrición del conejo: utilización digestiva e implicaciones prácticas, *Tesis doctoral*, Universidad de Zaragoza, 227 pp.
- Brooks D.L. (1978). Endemic diarrhea of domestic rabbits in California. *Tesis Doctoral*, Universidad de California.
- Corring T., Lebas F., Courtot D., 1972. Contrôle de l'évolution de l'équipement enzymatique du pancréas exocrine du lapin de la naissance a 6 semaines. *An. Biol. Anim. Bioch. Bophys.*, 12: 221-231.
- De Blas C., Gutierrez I., Carabaño R., 1999. Destete precoz en gazapos. Situación actual y perspectivas. *XV Curso de Especialización FEDNA, Madrid*, 67-81.
- Dojana N., Costache M., Dinischiotu A., 1998. The activity of some digestive enzymes in domestic rabbits before and after weaning. *animal Science*, 66: 501-507.
- Ferguson F.A., Lukefahr S.D., McNitt J.I., 1997. A technical note on artificial milk feeding of rabbit kits weaned at 14 days. *World Rabbit Science*, 5: 65-70.
- Gutierrez I., Espinosa A., García J., Carabaño R., De Blas J.C., 2000a. Efecto de la adición de enzimas y del procesado térmico de diferentes fuentes de almidón en dietas de gazapos destetados precozmente. *Expoaviga*, Barcelona.
- Gutierrez I., Espinosa A., Carabaño R., De Blas J.C., 2000b. Efecto de la sustitución de fibra por almidón en piensos de gazapos destetados precozmente. *Expoaviga*, Barcelona.
- Gutierrez I., Espinosa A., García J., Carabaño R., De Blas J.C., 2000c. Efecto de la sustitución de almidón por lactosa en piensos de gazapos destetados precozmente. *Expoaviga*, Barcelona.
- Gyarmati T., Szendro Zs., Maertens L., Biró-Németh E., Radnai I., Milisits G., Matics, Zs., 2000. Effect of suckling twice a day on the performance of suckling and growing rabbits. *Proceedings of 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Valencia, Vol. C, 283-290.
- Lebas F., 1993. Amélioration de la viabilité des lapereaux en engraissement par un sevrage tardif. *Cuniculture*, 20: 73-75.
- Lebas F., Corring T., Courtot D., 1971. Equipement enzymatique du pancreas exocrine chez le lapin, mise en place et evolution de la naissance au sevrage. relation avec la composition du regime alimentaire. *An. Biol. Anim. Bioch. Bophys.*, 11: 399-413.
- Maertens L., 1992. Rabbit nutrition and feeding: a review. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15: 889-913.
- Maertens L. y De Groot G., 1990. Feed intake of rabbit kits before weaning and attempts to increase it. *Journal of Applied Rabbit Research*, 13:151-158.
- Marounek M., Vovk S.J., Skrivanova V., 1995. Distribution of activity of hydrolytic enzymes in the digestive tract of rabbits. *British Journal of Nutrition*, 73: 463-469.
- McNitt J.I., Moody G.L., 1988. Milk intake and growth rates of suckling rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, 11: 117-119.
- McNitt J.I., Moody G.L., 1992. A method for weaning rabbit kits at 14 days. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15: 661-665.
- Morisse J.P., 1985. Pathologie digestive: alimentation et zootechnie. *Eleveur de lapins*, 9:51-55.
- Padilha T.S.M., Licois D., Gidenne T., Carre B., Fonty G., 1994. Evolution de la microflore et de l'activité fermentaire caecale chez le lapereau pendant la période peri.sevrage: premier résultats. *VIèmes Journées de le Recherche Cunicole, La Rochelle*, 2: 341-346.
- Pascual J.J., Cervera C. and Fernández-Carmona J. 2000. The effect of dietary fat on the performance and body composition of rabbit in the second lactation. *Animal Feed Science*

*and Technology* 86: 191-203.

Pascual, J.J., Cervera, C., Blas, E. and Fernandez-Carmona, J., 1999. Effect of high fat diets on the performance, milk yield and milk composition of multiparous rabbit does. *Animal Science*, 68: 151-162.

Peeters J.E., Maertens L., Orsenigo R., Colin M., 1995. Influence of dietary beet pulp on caecal VFA, experimental colibacillosis and iota-enterotoxaemia in rabbits. *Animal feed Science and Technology*, 51: 123-139.

Piattoni F., Maertens L., 1999. Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on the caecal fermentation pattern of young rabbits. *11. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, Ed. Deutsche Vet. Med. Gesellschaft e. V., Giessen*, 97-105.

Piattoni F., Maertens L., Demeyer D., 1995. Age dependent variation of caecal contents composition of young rabbits. *Arch. Anim. Nutr.*, 48: 347-355.

Prohaszka L., 1980. Antibacterial effect of volatile fatty acids in enteric E. coli infection of rabbits. *Zbl. Vet. Med. B.*, 27: 631-639.

Prud'hon M., Bel L., 1968. Le svrage précoce des lapereaux et la reproduction des lapines. *Ann. Zootech.*, 17: 23-30.

Scapinello C., Gidenne T., Fortun-Lamothe L., 1999. Digestive capacity of the rabbit during the post-weaning period according to the milk/solid feed intake pattern before weaning. *Reproduction, Nutrition and Development*, 39: 423-432.

Xiccato, G., 1996. Nutrition of lactating does. *Proceedings of the sixth World Rabbit Congress. Toulouse*, vol. 1: 29-47.

Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I., 2000. Early weaning of rabbits: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. *Proceedings of 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Vol. C*, 483-490.

Zomborsky-Kóvas M., Gyarmati T., Párizs T., Szendro Zs., Kametler L., Tóth Á., 2000. Some physiological properties of the digestive tract in traditionally reared and exclusively milk-fed young rabbits. *Proceedings of 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Vol. C*, 499-506.