

ALIMENTACION

► INTRODUCCION

En los últimos años, las investigaciones referentes a la nutrición de la coneja sometida a actividad reproductiva han sido poco numerosas y han hecho referencia prevalentemente a la nutrición energética y proteica, así como al papel de la fibra y de las grasas.

Sin embargo, a pesar de la escasez de informaciones científicas, durante este periodo las técnicas de alimentación y la composición de las dietas para las conejas reproductoras han cambiado notablemente. Hemos asistido al abandono casi general de las dietas únicas, adaptadas tanto para las conejas como para los gazapos en engorde, siendo sustituidas por piensos «de lactación», más ricos en energía y proteína, utilizados en todas las fases de la actividad reproductiva. Más recientemente, las posibilidades de elección por parte del cunicultor han aumentado, pudiendo encontrarse en el mercado productos diferenciados para las diversas categorías: piensos específicos para gazapos en crecimiento, para conejas gestantes, para conejas sometidas a ritmos reproductivos más o menos intensos. De hecho, aunque las fases reproductivas de las conejas se superponen y suceden muy rápidamente, el metabolismo energético, proteico y la utilización de las reservas corporales para la síntesis de la leche y de los productos de la concepción cambian sensiblemente en función del estado fisiológico y del ritmo reproductivo adoptado, lo que conduce a estrategias alimentarias diversas.

(*) Dirección del autor: Dipartimento di Scienze Zootecniche - Università di Padova. Agripolis - 35020 Legnaro (Padova) -Italia.

Nutrición de la coneja durante la lactación: papel de la grasa y del almidón

• Gerolamo Xiccato (*)

• Jornadas Profesionales de Cunicultura. "Especial Reproducción".

• Sitges, 27-29 noviembre 1996

Los problemas digestivos tan frecuentes en los gazapos al destete han obligado, en ocasiones a los cunicultores a adoptar planes alimentarios que privilegian el estado de salud de los pequeños, en detrimento de la condición nutricional de la madre. El pienso «de lactación» se suministra frecuentemente sólo durante los primeros 15-20 días de lactación y es sustituido, hasta el siguiente parto, por un alimento «de destete», caracterizado por un bajo o moderado nivel proteico y energético, junto con un mayor nivel de fibra. Esta alimentación adecuada para prevenir los problemas digestivos de los gazapos, no puede prevenir, probablemente, que puedan llegar a manifestarse déficits energéticos y materiales en las conejas.

► FACTORES QUE INFLUENCIAN EL BALANCE ENERGETICO

La coneja reproductora presenta necesidades energéticas específicas para las diversas funciones metabólicas y fisiológicas. De hecho necesita energía para el mantenimiento de las funciones vitales, para finalizar su desarrollo corporal, para la producción de leche y para el desarrollo de los fetos. Cuando la suma de las diversas necesidades energéticas es cubierta por una adecuada ingestión de energía alimentaria, la coneja se encuentra en equilibrio o, incluso, con un sobreaporte energético. Cuando la ingestión de energía es insuficiente, el balance energético es negativo (déficit energético) y, en este caso, la coneja utiliza sus propias reservas energéticas corporales para hacer frente a los requerimientos de la lactación y de la gestación. En estas condiciones, que se producen muy frecuentemente, la posibilidad de garantizar una adecuada

producción láctea y un correcto desarrollo de los fetos depende de su estado nutricional, o sea, de la calidad de sus reservas corporales. Estas reservas son, particularmente de grasa y de proteína corporal, y deben ser reconstituídas lo más pronto posible para garantizar los siguientes sucesos reproductivos.

En condiciones de bienestar ambiental y sanitario, los factores que mayormente influyen el balance energético y la distribución de la energía alimentaria en la coneja en reproducción son: el estado fisiológico, la capacidad de ingestión y el ritmo reproductivo.

Efecto del estado fisiológico

Primera gestación

Parigi Bini y col. (1990a, 1991), observaron que la coneja, en el curso de su primera gestación, se encuentra sometida a fuertes variaciones en su composición corporal, en la deposición de tejidos y en la retención energética. En el primer periodo de gestación (0 a 21 días), se observa un aumento en el peso vivo neto (peso vivo neto del contenido del tubo digestivo) parecido tanto en las hembras gestantes como en las no gestantes (tabla 1). La composición de dicho incremento es similar, caracterizándose por un aumento en la deposición de proteína y grasa corporal. En el último periodo de la gestación (21 a 30 días), el peso corporal neto se ve sometido a una disminución como consecuencia de la pérdida de proteína, grasa y, por ende, de energía que es transferida a los fetos en rápido crecimiento. En el mismo periodo, la coneja no gestante continúa aumentando de peso y a retener energía en su cuerpo, sobretodo en forma de grasa.

► **Tabla 1. Efecto de la gestación sobre la composición del incremento de peso vivo neto y la retención energética en hembras durante la primera lactación (Parigi Bini y col., 1990a).**

Estado fisiológico	Vacía		Gestante			
	Cuerpo materno		Cuerpo materno		Utero grávido	
	0-21	21-30	0-21	21-30	0-21	21-30
Período, días						
Crecimiento:						
Peso vivo, g	167	133	180	-90	193	454
Agua, g	60	11	56	-51	164	356
Proteína, g	15	16	44	-19	18	54
Lípidos, g	71	109	65	-13	9	24
Minerales, g	21	-3	15	-7	2	11
Energía retenida, MJ	2,89	4,83	3,36	-0,95	0,74	2,12

Estos resultados han sido confirmados por una investigación llevada a cabo en la Universidad de Kaposvar, en la cual la variación en la composición corporal de la coneja en la primera gestación o vacía ha sido medida mediante Tomografía Computarizada (TC) (Militis y col., 1996). En dicha investigación, el balance global de los tejidos corporales ha evidenciado una pérdida neta de grasa durante toda la gestación, con una distribución por igual para los diferentes depósitos corporales (grasa intraescalear, perineal y pélvica).

En definitiva, durante la primera gestación se produce una transferencia de energía desde el cuerpo de la hembra al de los fetos, verificándose un déficit energético concentrado en los últimos 10 días de la gestación. Además, en esta fase de la gestación con unas crecientes necesidades energéticas, la capacidad de ingestión de alimento de la coneja se reduce sensiblemente debido al fuerte desequilibrio hormonal, metabólico y al aumento de las estructuras fetales a costa del volumen del tubo digestivo.

Las exigencias energéticas necesarias para el crecimiento de la joven hembra que aún debe completar su desarrollo corporal y las elevadas necesidades energéticas de la gestación pueden inducir a alimentar generosamente a la coneja. Así, el suministro *ad libitum* de un alimento durante toda la gestación como complemento de una rica alimentación durante los meses precedentes, puede provocar la llegada al parto de una coneja excesivamente engrosada, con manifestaciones negativas sobre la vitalidad de los nacidos y sobre la fertilidad y la prolificidad de la siguiente cubrición.

Los resultados experimentales hasta ahora disponibles todavía no han conseguido definir con seguridad el plano alimentario óptimo para las jóvenes hembras destinadas a la reproducción, aunque procuran algunas indicaciones sobre el plano operativo que veremos más adelante.

Gestación y lactación coincidentes

Durante la primera lactación, el cuerpo de la hembra se ve sometido a una fuerte reducción en sus reservas de energía a consecuencia de la movilización de los depósitos adiposos, mientras que el nivel de proteína corporal permanece casi invariable (Parigi Bini y col., 1990b, 1991, 1992; Xiccato y col., 1992, 1995). Contra-

riamente a lo que sucede en otras especies, dicha pérdida energética es constante durante toda la gestación (Parigi Bini y col., 1990b) y no se observa ninguna recuperación en la fase final de la misma debido a la intensa producción de leche y al elevado valor energético de la leche de coneja (8-8,5 MJ/Kg), no suficientemente compensada por una adecuada capacidad de ingestión de alimentos.

En las hembras cubiertas post parto y, por tanto, gestantes y lactantes al mismo tiempo, se produce una rápida reducción en la producción láctea a partir del día 20 de lactación (Lebas, 1972; Maertens y De Groote, 1988; Parigi Bini y col., 1992; Xiccato y col., 1995). Las necesidades energéticas permanecen elevadas debido al rápido desarrollo de los fetos y de sus estructuras. La presencia simultánea de una gestación agrava el déficit corporal, con una reducción posterior del contenido lipídico y energético. La superposición de gestación y lactación impide la recuperación de la condición corporal normal (Fortun y col., 1993) y aumenta también las necesidades proteicas, a consecuencia de las elevadas demandas de proteína por parte de los fetos y al rápido turnover de las proteínas fetales (Parigi Bini y col., 1992; Xiccato y col., 1992, 1995).

En definitiva, durante la lactación, el balance de los lípidos y de la energía resulta siempre negativo en la coneja lactante, siendo todavía más acusado en la coneja lactante y gestante simultáneamente, con pérdidas energéticas que suponen el 25-

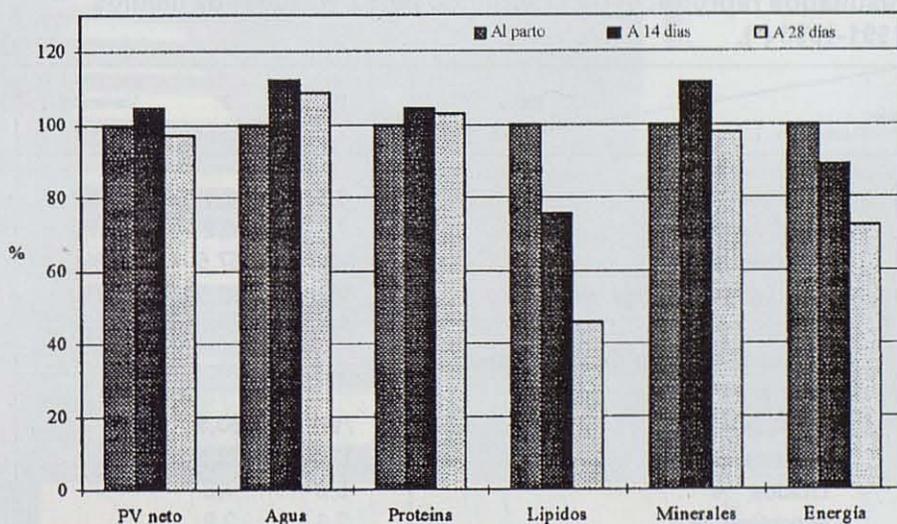


Fig. 1. Efecto de la lactación sobre la composición del cuerpo neto de conejas al primer parto (Parigi Bini y col., 1990b).

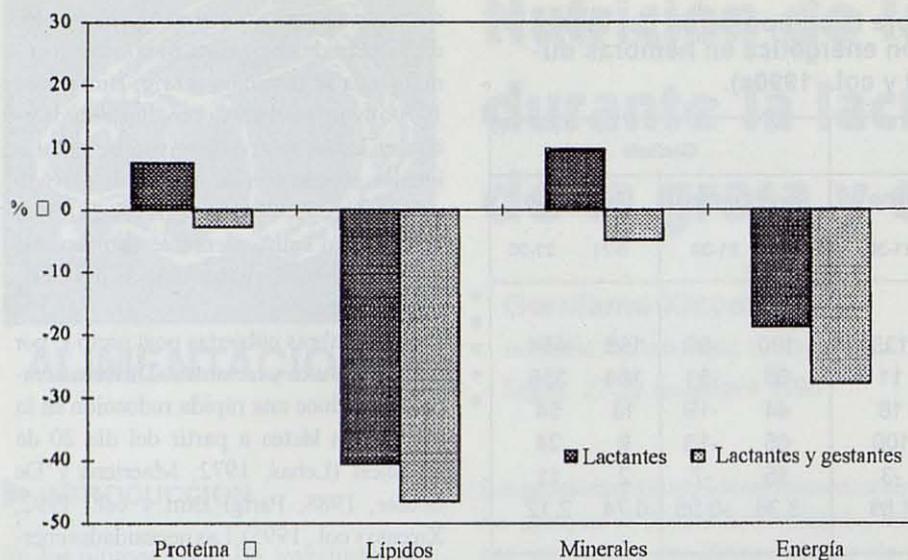


Fig. 2. Balance material y energético de las conejas al final de la primera lactación (Parigi Bini y Xicato, 1993).

30% del contenido energético inicial e, incluso a veces, superiores. Además, la coneja que simultáneamente se encuentra gestante muestra también pérdidas significativas de proteínas y minerales (Figura 2). El déficit nutricional producido por la lactación es también responsable de la disminución en la eficiencia reproductiva de la coneja simultáneamente gestante, con reducción del crecimiento y de la vitalidad de sus fetos (Parigi Bini y col., 1992; Fortun y col., 1993; Fortun y Lebas, 1994). Como puede verse en la tabla 2 que resume los resultados de diversas experiencias hechas

por nosotros, las camadas del segundo çson, en general, menos numerosas (-10%) y, sobretodo, es menor el número de nacidos vivos (-22%). Por otro lado, la composición corporal de los gazapos, con un menor contenido lipídico y energético, no resulta favorable para su supervivencia durante los primeros días posteriores a su nacimiento. El análisis factorial de los datos experimentales obtenidos en nuestro Departamento ha conseguido la individualización de las necesidades energéticas y proteicas para diversas funciones reproductivas, productivas y de mantenimiento (Parigi Bini y

Xicato, 1993; Xicato, 1996). En este sentido, las necesidades energéticas, como ocurre con el valor nutritivo de los alimentos para conejos, se expresan normalmente en términos de energía digestible (ED). La unidad de medida de la energía utilizada en la práctica de campo es la caloría (cal), siendo sus múltiplos la Kcal y la Mcal. En las publicaciones científicas se prefiere usar la unidad de medida aconsejada por el Sistema Internacional, es decir, el Joule (J), siendo sus múltiplos el KJ y el MJ. Ambas unidades son fácilmente convertibles (1 cal = 4,184 J; 1J = 0,239 cal).

Conociendo las diferentes necesidades energéticas y la posibilidad de estimar la cuota de energía que va destinada al mantenimiento, a la producción de leche y al crecimiento fetal, se puede valorar el déficit energético y la variación de la composición corporal (Tabla 3).

Capacidad de ingestión de alimento y energética

En el balance energético y material de la coneja lactante, la capacidad de ingestión energética constituye, generalmente, el factor limitante en cuanto a que cada suceso que contribuye a aumentar el apetito tiende también a determinar un incremento en la producción de leche. Esto es válido sobretodo para las conejas genéticamente seleccionadas para la producción de leche, es decir, las conejas «híbridas» comerciales. El mecanismo de regulación del apetito en el conejo es de tipo quimiostático, por lo que la cantidad total de energía ingerida diariamente tiende a permanecer constante. La capacidad de ingestión es proporcional al peso metabólico ($PV^{0.75}$) (figura 3). En los conejos en crecimiento, la ingestión voluntaria de ED se sitúa entre los 950-1.000 KJ/día y $Kg^{0.75}$, mientras que la regulación quimiostática se manifiesta solamente a partir de una concentración de ED superior a los 9,3-9,5 MJ/Kg, es decir, entre 2.200 y 2.250 Kcal/Kg (Partridge, 1986; Lebas, 1989; Xicato, 1993), por debajo de la cual prevalece un mecanismo de regulación sustancialmente de tipo físico, ligado al efecto obstructivo del material alimentario en el interior del tubo digestivo. Este comportamiento alimentario es menos conocido en el caso de la coneja reproductora. Se sabe, sin embargo, que el consumo

► **Tabla 2. Efecto simultáneo de la lactación y la gestación sobre los resultados reproductivos al segundo parto. Resultados medios 1991-1993 (*).**

Parámetro	Parto		Variación
	1º	2º	
Nacidos totales	9,3	8,5	(-10%)
Nacidos vivos	7,9	6,2	(-22%)
Peso individual, g	54,6	57,5	(+5%)
Peso individual nacidos vivos, g	56,6	62,5	(+10%)
Composición química de los gazapos (vivos + muertos):			
Agua, %	79,1	80,5	
Proteína, %	12,8	12,5	
Lípidos, %	5,8	4,8	
Minerales, %	2,3	2,2	
Energía, MJ/Kg	5,06	4,64	

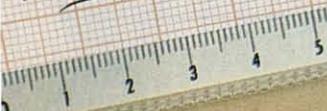
(*) Parigi Bini y Xicato, 1993.

La respuesta integral a su proyecto cunícola *Copele*



- ✓ Asesoramiento
- ✓ Estudio técnico
- ✓ Naves
- ✓ Jaulas
- ✓ Limpieza automática
- ✓ Alineación automática
- ✓ Refrigeración
- ✓ Servicio postventa

Todo a su alcance



 **COPELE**
instalaciones ganaderas

Apdo. Correos, 10 • Telf.: 968/88 27 25* • Fax: 968/88 02 02
30120 EL PALMAR - MURCIA - ESPAÑA

Haga más sanos y rentables sus conejos con:

SUPERFLOKS

Ponga SUPERFLOKS en los nidales. Obtendrá:

· **MAS GAZAPOS AL DESTETE**

Ya que si tienen la cama de un producto superhigiénico (se presenta envasado en plástico hermético) que no ha tenido contacto con gatos, perros, ratones, pájaros, insectos, etc., el peligro de infección es menor.

· **MAS SANOS**

Porque al no haber infecciones los animales no sufren transtornos.

· **MENOS COSTE**

Porque la capacidad de almacenamiento, manipulación y precio, lo hacen muy competitivo.

· **MENOS TRABAJO**

Ya que el poder de absorción es cinco veces superior al de la paja y se ahorra tener que cambiar una gran cantidad de nidales.

**Un producto muy absorbente, suave, esponjoso
e higiénico.**

RESULTADOS AVALADOS POR:

**Cunicultura Freixer - Granja Can Rafel
y granjas de todo el mundo.**



Pida más información a

**PRECISAMOS
DISTRIBUIDORES**

CUNICULTURA FREIXER
GRANJA CAN RAFAEL
Ctra. de Vidrà, Km 5,500
08589 SANTA MARIA DE BESORA
(Barcelona)
Tel (93) 852 90 02 - Fax (93) 852 90 51



► **Tabla 3. Necesidades teóricas de energía y de alimento (10,5 MJED/Kg) para el mantenimiento, la gestación y la lactación de conejas estándar de 4 kilos sometidas a diversos ritmos reproductivos (*).**

Estado de la hembra	Mantenimiento	Gestación	Lactación	Totales	Teórico (g/d)	Real (g/d)	Balance (MJ)
Gestante:							
0-20º día	1,2	0,2	-	1,4	133	180	+9,9
20º-31º día	1,2	0,8	-	2,0	190	160	-3,5
					+6,4		
Lactante:							
0-10º día	1,2	-	2,3	3,5	333	330	-0,3
10º-30º día	1,2	-	3,6	4,8	457	420	-7,8
						-8,1	
Lactante y gestante post-parto:							
0-10º día	1,3	0,1	2,3	3,7	352	330	-2,3
10º-20º día	1,3	0,3	3,6	5,2	495	420	-7,9
20º-31º día	1,3	0,8	1,5	3,6	343	320	-2,4
						-12,6	
Lactante y gestante a 11 días post-parto:							
0º-10º día	1,2	-	2,3	3,5	333	330	-0,3
10º-20º día	1,3	0,1	3,6	5,0	476	420	-5,9
20º-30º día	1,3	0,3	3,3	4,9	467	430	-3,9
30º-35º día	1,3	0,6	0,8	2,7	257	340	+4,4
35º-42º día	1,2	0,9	-	2,1	200	260	+4,4
							-1,3

(*) Maertens 1992, modificado.

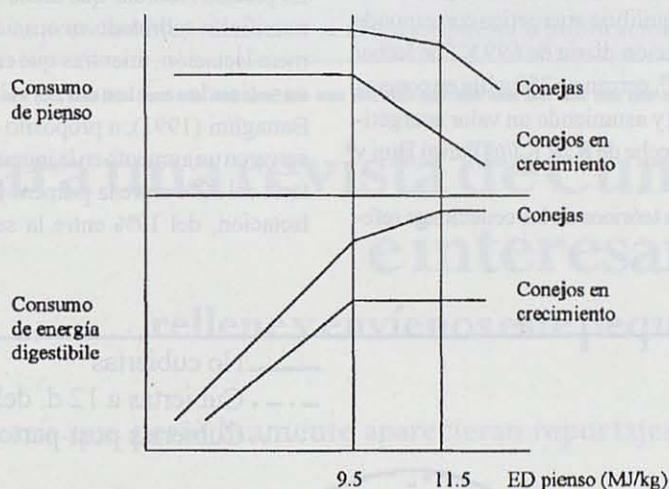


Fig. 3. Variación del consumo de pienso y de la energía digestible por unidad de peso metabólico ($PV^{0.75}$) al variar la concentración energética del pienso (Xiccato, 1993).

energético referido al peso metabólico es inferior en los conejos en crecimiento respecto a las conejas lactantes, las cuales pueden ingerir 1.100-1.300 KJ/día y Kg $PV^{0.75}$ de ED, siendo los valores más bajos para las conejas en primera lactación y aumentando con las lactaciones consecutivas (Maertens y De Groote, 1988; Lebas, 1989; Parigi Bini y col., 1990b, 1992; Xiccato y col., 1992, 1995).

Otro aspecto que diferencia la capacidad de ingestión de las conejas reproductoras con

respecto a la del conejo en crecimiento lo constituye el umbral energético de regulación del apetito. Algunas investigaciones han demostrado el hecho de que un incremento en la concentración energética por encima de los valores normales de 10-10,5 MJ/Kg (2.400-2.500 Kcal/Kg) provoca un aumento en la ingestión diaria de ED en las conejas (Maertens y De Groote, 1988; Fraga y col., 1989; Castellini y Battaglini, 1991; Xiccato y col., 1995). En estos animales, el umbral de regulación del apetito se aproxi-

ma muy probablemente a los 11-11,5 MJ/Kg (2.650-2.750 Kcal/Kg).

Es evidente que una estimulación de la ingestión energética es una vía obligada para reducir el déficit energético de la coneja lactante. Como ya se ha comentado, con los actuales tipos genéticos, una mayor disponibilidad de energía en el alimento determina todavía un incremento mayor en la producción de leche, anulando así, al menos parcialmente, el efecto del incremento en la ingestión de ED. De hecho, la selección y los programas de cruzamientos de los híbridos más difundidos comercialmente en Italia han tenido como objetivo principal el de aumentar la prolificidad (número de nacidos vivos) y de la producción diaria de leche, dejando en segundo plano el objetivo del mantenimiento de la condición corporal y de la duración de la carrera reproductiva de las hembras (Rochambeau, 1990). Así, el factor que limita la productividad de la coneja no es su capacidad para producir leche (la cual no se expresa totalmente), sino la capacidad de ingestión de alimento, con lo que se hace inevitable que tenga que metabolizar sus reservas corporales.

La demostración de esta hipótesis proviene del análisis estadístico de los resultados del balance energético de las conejas realizado en nuestro Departamento. Así, como se

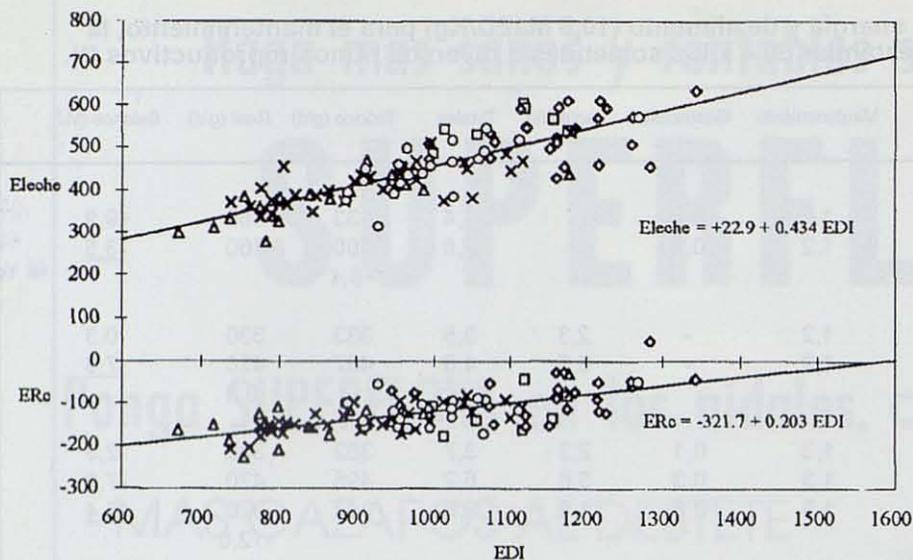


Fig. 4. Efecto de la ingestión de ED (EDI) sobre la producción de energía de la leche (Eleche) y sobre la energía retenida en el cuerpo de la coneja (ERc) (datos expresados en KJ/día/kg PV^{0.75}) (Xiccato, 1996).

demuestra en la figura 4, con el aumento en la disponibilidad de la ED ingerida, aumenta el gasto energético bajo la forma de leche. La producción de energía en la leche (Eleche) y la energía retenida en el cuerpo de la hembra (ERc) son función de la ED ingerida (EDI) según la siguiente relación (datos expresados en KJ/día y Kg PV^{0.75}):

- (1) Eleche = +22,6 + 0,427 EDI r = 0,826
- (2) ERc = -321,7 + 0,203 EDI r = 0,671

La eficiencia bruta en la utilización de la EDI se aproxima a 0,427, lo que significa que cada KJ de ED ingerida de más determina un incremento en la producción de energía en la leche de 0,427 KJ. Esta eficiencia se diferencia de la eficiencia neta de utilización de la EDI para la síntesis de leche, que es aproximadamente de 0,63 (Parigi Bini y Xiccato, 1993; Xiccato, 1996), puesto que una cantidad de la energía disponible es usada para reducir el déficit energético. Este hecho disminuye en 0,203 KJ por cada KJ de EDI. Este comportamiento, que en el intervalo investigado no evidencia ninguna tendencia curvilínea, muestra un punto de equilibrio energético (ERc = 0) para 1.585 KJ/día y Kg de PV^{0.75} de EDI. Tal capacidad de ingesta es muy raramente hallada (como valor medio) en las hembras primíparas o secundíparas, tal y como se observa en la figura 4, de la que se desprende que, del conjunto de las diver-

sas pruebas efectuadas en Pádova, solamente una hembra mostró un balance energético positivo, mientras que todas las demás se hallaron en déficit energético. Al punto de equilibrio energético corresponde una producción diaria de 699 KJ de leche/Kg de PV^{0.75}, cercano a 250 g/día en conejas de 4,25 Kg y asumiendo un valor energético para la leche de 8,27 KJ/g (Parigi Bini y col., 1992). Los valores teóricos de las ecuaciones refe-

ridas anteriormente y, en particular las necesidades de las conejas para mantenerse en equilibrio energético, resultan coincidentes con la definición de «coneja altamente productiva» efectuada por Maertens (1992, 1995). Es decir, es la coneja con capacidad para amamantar 8-11 gazapos con una producción de leche entorno a los 200-220 g/día, y una ingestión media superior a los 150 g/día y Kg PV^{0.75}, (es decir, 450g/día para conejas de 4,25 Kg de peso vivo). Considerando un contenido medio en ED del pienso de 10,5 MJ/Kg (2.500 Kcal/Kg), dicha coneja debe poder ingerir al menos 1.575 KJ/día y Kg PV^{0.75}. A partir de las precedentes ecuaciones se deduce que las maniobras alimentarias tendientes a aumentar la ingestión energética raramente se traducen en una reducción sensible del déficit energético. En algunos casos, como en el caso de dietas con grasas, se observa una estimulación en la ingestión voluntaria de ED, pero el incremento simultáneo en la producción diaria de leche no permite mejorar el estado nutricional de la coneja (Xiccato y col., 1995). Es preciso recordar que dicha situación se manifiesta sobretodo en ocasión de la primera lactación, mientras que en las sucesivas tiende a atenuarse. Castellini y Battaglini (1991), a propósito de esto, observaron un aumento en la ingestión alimentaria del 22% entre la primera y la segunda lactación, del 19% entre la segunda y la

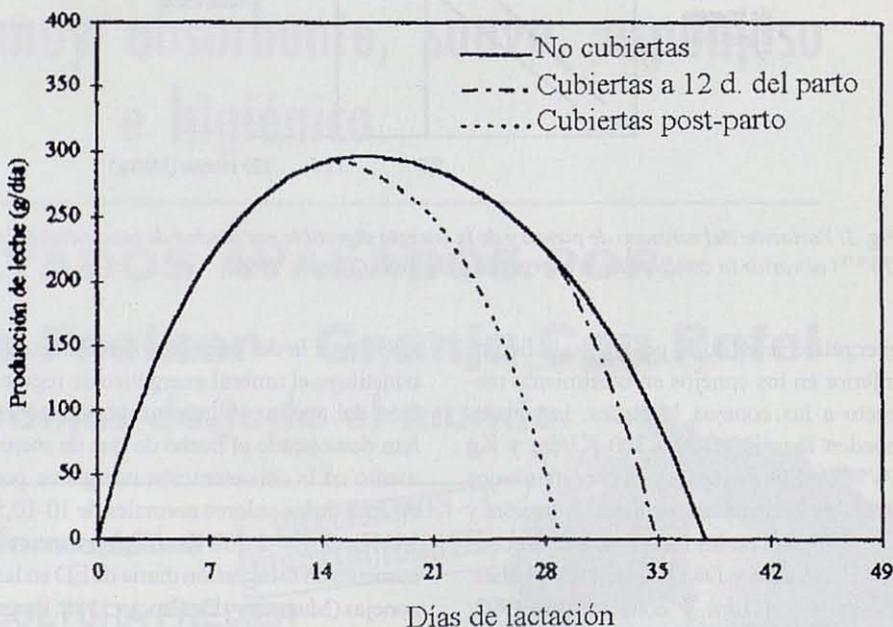


Fig. 5. Efecto del ritmo reproductivo sobre la producción de leche (Xiccato, 1996).

Queremos mejorar CUNICULTURA

¿Tiene alguna sugerencia, opinión o pregunta sobre el contenido de la revista?



Nombre y apellidos (*) -----

Dirección -----

Población ----- C.P. ----- Provincia -----

Teléfono -----

(*) No imprescindible, solamente si desea respuesta o publicación de su opinión.

Para una revista de Cunicultura más ágil e interesante, rellene y envíenos este pequeño cuestionario

¿Desearía que periódicamente aparecieran reportajes de granjas? SI NO

¿Tiene algún truco u originalidad que desee enseñar a los lectores? SI NO

¿Le gustaría que le hiciéramos un reportaje, sin coste alguno, sobre su granja para publicarlo en la revista? (*) SI NO

(*) No comercial.

Nombre y apellidos

Dirección

Población C.P. Provincia

Teléfono de contacto

LA REDACCION DE CUNICULTURA Y LOS LECTORES
LE AGRADECEMOS DE ANTEMANO SU COLABORACION
EN PRO DEL SECTOR CUNICOLA.

SERVICIOS A LOS SUSCRIPTORES

■ La Real Escuela de Avicultura ofrece a los suscriptores de sus revistas su Servicio de Asesoría Técnica y Documental **-ATIDA-** para resolver sus consultas, dudas y problemas.

■ Indíquenos la índole de éstos a través de estas líneas o llamando al **teléfono 93-792 11 37** (o al Fax **93-792 15 37**), señalando que es suscriptor de esta revista.

■ Todas las consultas cuya resolución sea inmediata (por teléfono o a través de una breve carta) son gratuitas para nuestros suscriptores. Sólo en el caso de que su consulta requiera un estudio más exhaustivo, dispondrá de un interesante descuento en los servicios de ATIDA, por el simple hecho de ser suscriptor.

Mi consulta o problema es:

▶
.....
▶
.....
▶
.....
▶
.....
▶
.....
▶
.....
▶
.....
▶
.....

Por favor, indique su sector de actividad:

- Cunicultor aficionado
- Cooperativa cunícola
- Fábrica de piensos
- Empresa de servicios
- Granja cunícola
 - de 20 a 100 conejas
 - de 100 a 300 conejas
 - de 300 a 900 conejas
 - de 900 a 1.500 conejas
 - de más de 1.500 conejas
 - de selección
- Laboratorio biológico
- Laboratorio farmacológico
- Matadero de conejos
- Veterinario
- Otros

Envíe esta hoja en un sobre
(o bien llame por teléfono o Fax) a:
Real Escuela de Avicultura.
Plana del Paraíso, 14.
08350 Arenys de Mar (Barcelona)

D/Dña NIF

Empresa NIF

Calle/Plaza nº

Población D. Postal

Provincia País

Tel Fax

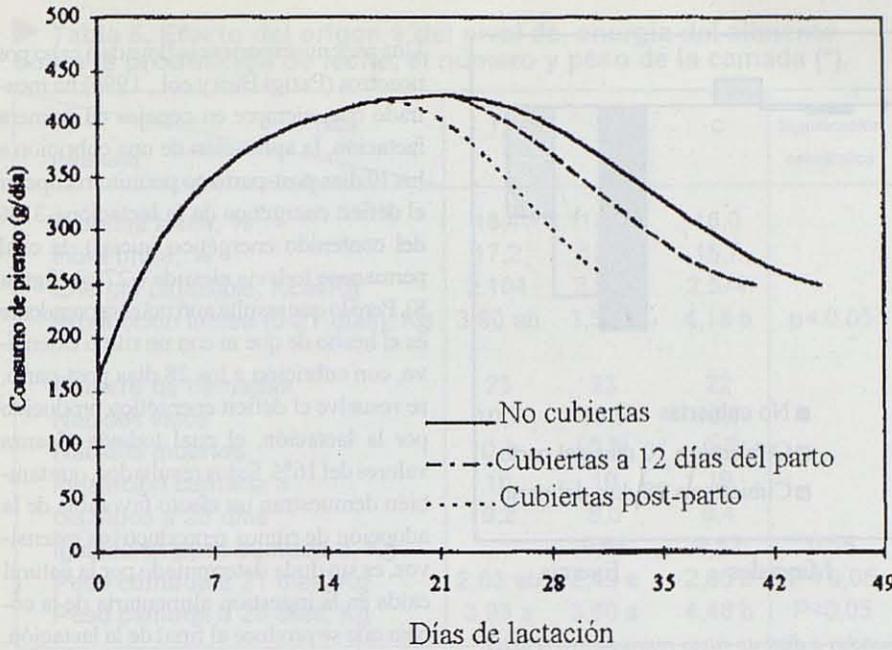


Fig. 6. Efecto del ritmo reproductivo sobre el consumo de pienso (Xiccato, 1996).

tercera, y del 7% entre la tercera y la cuarta, para estabilizarse definitivamente entre la quinta y la sexta lactación. Resultados parecidos han sido observados por Simplicio y col. (1988), mientras que Parigi Bini y col. (1989) y Battaglini y Grandi (1991) observaron aumentos en la ingestión del alimento con un número de partos más reducido, siendo del 7-10% entre el primero y el segundo, y del 3 al 5% entre el segundo y el tercero, sin apreciar variaciones relevantes en los partos sucesivos. También la producción de leche aumenta con el número de partos, aunque en una forma menos proporcional, permitiendo así un mejor mantenimiento del equilibrio energético. Todavía no existen investigaciones recientes referidas a conejas pluríparas «híbridas» comerciales de las que obtener información útil para calcular el balance energético y material en función del número de partos.

Ritmo reproductivo

Con el propósito de estimular la ingestión de alimento actuando sobre la composición de la dieta, un segundo modo de incidir sobre el balance energético de las hembras en lactación consiste en la adopción de un ritmo reproductivo adecuado. De hecho, el ritmo reproductivo influye tanto la producción de leche (figura 5) como la ingestión de alimento (figura 6).

La cubrición *post parto* o a los pocos días del parto, determina la superposición casi completa entre la lactación y la gestación, induciendo así, como ya se ha comentado, un agravamiento del balance energético y proteico en la hembra. Por otro lado, las lactaciones se suceden muy próximas, impidiendo la recuperación y causando un empobrecimiento cada vez mayor de las

reservas corporales, reflejándose de forma negativa sobre la fertilidad y sobre la carrera reproductiva de la hembra. La falta de gestación constituye el único mecanismo de defensa de la coneja con carencias energéticas: un largo intervalo entre el final de la lactación y el inicio de la siguiente consigue reconstituir las propias reservas corporales con el propósito de poder sostener adecuadamente la sucesiva lactación. Diversos autores han estudiado el efecto del ritmo reproductivo y su interacción con la dieta (Méndez y col., 1986; Fraga y col., 1989; Cervera y col., 1993; Parigi Bini y col., 1996). En la mayor parte de dichos estudios se observó un aumento en la producción de leche y una mejora de las prestaciones reproductivas con el ritmo reproductivo semiintensivo (cubriciones a los 9-15 días post-parto), mientras que el tipo de dieta influenciaba solo marginalmente la productividad de la coneja. En la práctica, los cunicultores italianos han abandonado el ritmo reproductivo post-parto, caracterizado por su escasa fertilidad, baja prolificidad y elevada tasa de reposición de las madres, adoptando la mayoría un tipo de ritmo que podría definirse como intensivo, aunque aplicado con un grado que permite una adecuada recuperación de la condición corporal de la coneja. La cubrición a los 10-12 días post-parto

Figura 7. Variación del balance energético y de la ingestión de energía durante la lactación (Xiccato, 1996)

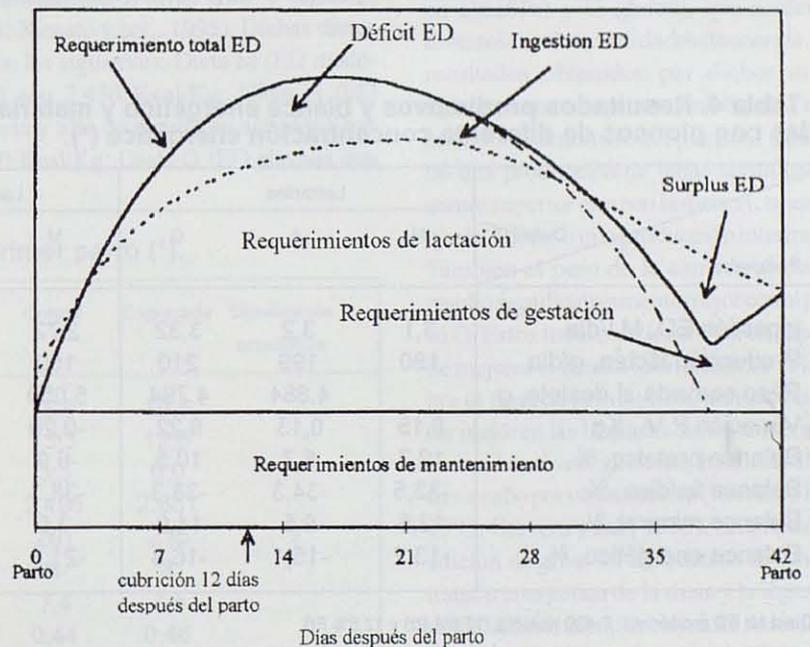


Fig. 7. Variación del balance energético y de la ingestión de energía durante la lactación (Xiccato, 1996).

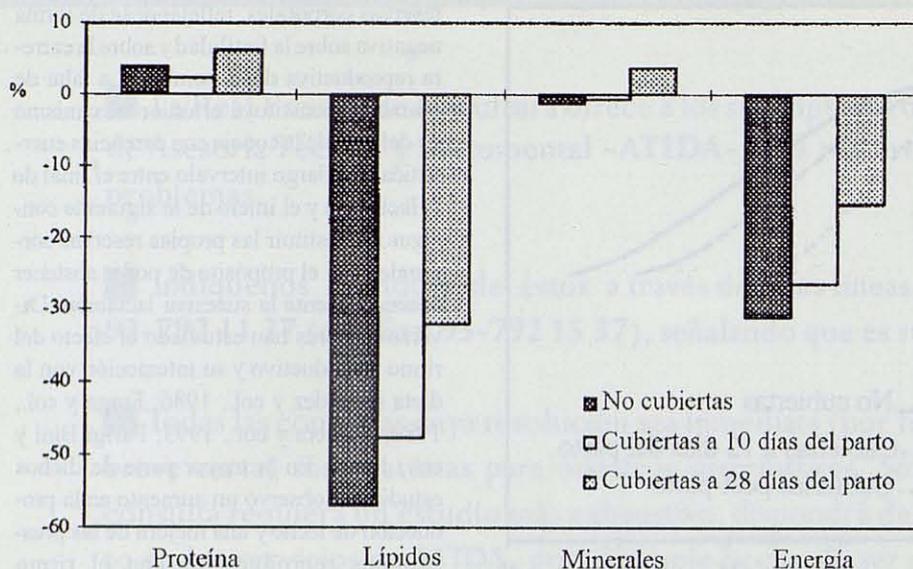


Fig. 8. Balance material y energético de conejas sometidas a distinto ritmo reproductivo (Parigi Bini y col., 1996).

corresponde a un intervalo entre partos teórico de 42 días y a un ritmo de cubriciones de 6 semanas, constituyendo un compromiso óptimo entre la economía de la empresa y las exigencias fisiológicas y metabólicas de las madres (Maertens, 1992; Xiccato, 1993) (figura 7). De hecho, este esquema reproductivo permite la ciclización de las operaciones de la granja, favorece el mantenimiento de una buena condición corporal de las madres, mejora la fertilidad y la productividad numérica y permite realizar un destete más tardío (a 32-35 días). Existe la difundida opinión de que un ritmo

de cubriciones más extensivo (a los 21-28 días post-parto o tras el destete), reduce la productividad de la granja, haciendo necesario tener que realizar restricciones de pienso a las conejas con objeto de impedir su excesivo engrasamiento y sus consecuencias sobre la fertilidad y la prolificidad (Maertens, 1992). La elección técnica de un ritmo de este tipo solamente debería realizarse en los casos que existieran particulares exigencias organizativas (por ejemplo, en alguna explotación con banda única) o en las que se usasen razas no mejoradas y sistemas de producción no industriales.

Una reciente experiencia llevada a cabo por nosotros (Parigi Bini y col., 1996) ha mostrado que, siempre en conejas en primera lactación, la aplicación de una cubrición a los 10 días post-parto no permite recuperar el déficit energético de la lactación (-32% del contenido energético inicial), la cual permanece todavía elevada (-27%) (figura 8). Pero lo que resulta aún más sorprendente es el hecho de que ni con un ritmo extensivo, con cubrición a los 28 días post-parto, se resuelve el déficit energético producido por la lactación, el cual todavía alcanza valores del 16%. Estos resultados, que también demuestran un efecto favorable de la adopción de ritmos reproductivos extensivos, es sin duda determinado por la natural caída en la ingestión alimentaria de la coneja que se produce al final de la lactación, lo que hace bastante largo el proceso de recuperación de las reservas energéticas iniciales.

▶ EFECTO DE LA COMPOSICION DE LA DIETA

Efecto de las dietas grasas

Las dietas clásicas para conejas reproductoras contienen elevados niveles de almidón (20-25%) y solamente un 2-3% de grasas lipídicas. Estos bajos niveles son debidos al escaso aporte lipídico de las materias primas de origen vegetal normal-

▶ **Tabla 4. Resultados productivos y blance energético y material de conejas en primera lactación alimentadas con piensos de diferente concentración energética (*).**

Parámetro	Dieta (1)	Lactantes			Lactantes y gestantes			Significación	
		M	A	G	M	A	G	Dieta	Estado fisiológico
Ingestión ED, MJ/día		3,1	3,2	3,32	2,72	2,97	2,93	P<0,05	P<0,01
Producción láctea, g/día		190	199	210	150	160	170	P<0,05	P<0,01
Peso camada al destete, g			4.884	4.794	5.050	4.437	4.327	4.625	P<0,05
Variación P.V., Kg		0,15	0,13	9,22	-0,20	-0,05	-0,21	P<0,01	P<0,01
Balance proteico, %		12,7	8,7	10,5	-6,9	-2,0	-7,6		P<0,01
Balance lipídico, %		-33,5	-34,3	-38,3	-38,3	-37,4	-40,5		
Balance mineral, %		12,5	9,5	14,0	-3,0	2,1	0,2		P<0,01
Balance energético, %		-13,2	-15,1	-16,3	-21,2	-23,1	-26,7		P<0,01

(1) Dieta M: ED moderada; 2.430 Kcal/Kg, 17,8% PB y 12,6% FB.

Dieta A: ED elevada (alta en almidón); 2.610 Kcal/Kg, 18,6% PB y 12,1% FB.

Dieta G: ED elevada (+2,5% de grasa); 2.570 Kcal/Kg, 17,9% PB y 12,5% FB.

(*) (Parigi Bini y Xiccato, 1993; Xiccato y col., 1995).

► **Tabla 5. Efecto del origen y del nivel de energía del alimento sobre la producción de leche, el número y peso de la camada (*).**

Parámetro	Dieta	T.	A	C	Significación estadística
Proteína bruta, %		18,4	18,2	18,0	
Fibra bruta, %		17,2	12,5	15,7	
Energía digestible, Kcal/Kg		2.104	2.578	2.574	
Producción láctea (0-21 días), Kg		3,80 ab	3,58 a	4,18 b	p < 0,05
Número de camadas		23	23	22	
Nacidos vivos		10,7	10,5	10,1	
Nacidos muertos		0,4	0,3	0,7	
Igualación camada a		10	10	10	
Gazapos a 28 días		9,2	9,0	9,4	
Igualación peso camada a, Kg			0,54	0,52	0,55
Peso camada a 21 días, Kg		2,63 ab	2,49 a	2,85 b	P < 0,05
Peso camada a 28 días, Kg		3,93 a	3,80 a	4,48 b	P < 0,05

(*) Fortun y Lebas, 1994.

mente usadas en la formulación (alfalfa, salvados, cereales, harinas proteicas). La adición de aceites o grasas animales en cantidades moderadas (3-5%) parece dar buenos resultados prácticos en la alimentación de las reproductoras en cuanto permite aumentar la concentración energética hasta los 11-11,5 MJ/Kg (2.650-2.750 Kcal/Kg) sin disminuir el contenido en fibra y sin aumentar excesivamente el nivel de almidón. Además de aportar energía, la grasa añadida determina habitualmente un aumento en la digestibilidad de otros componentes nutritivos de la ración, induciendo un incremento de la ingesta energética global con efectos positivos sobre la condición corporal de la coneja y sobre el peso de la nidada (Partridge, 1986; Fraga y col., 1989).

En Italia, Castellini y Battaglini (1991) han observado mayores consumos de ED en hembras alimentadas con piensos que contenían soja integral.

Dos investigaciones llevadas a cabo en nuestro Departamento midieron los efectos de diversas dietas con diferentes concentraciones energéticas.

En la primera de ellas se confeccionaron 3 dietas con diferentes concentraciones energéticas, suministradas a voluntad a 60 conejas lactantes o gestantes y lactantes simultáneamente (Parigi Bini y Xiccato, 1993; Xiccato y col., 1995). Dichas dietas fueron las siguientes: Dieta M (ED moderada) con 2.430 Kcal/Kg; Dieta A (ED elevada y alto contenido en almidón) con 2.610 Kcal/Kg; Dieta G (ED elevada con

un 2,5% de grasa) con 2.570 Kcal/Kg. Las materias primas fueron las mismas para las tres dietas, en proporciones diferentes, con un mayor contenido en cereales y salvado en la dieta A y la presencia de un 2,5% de grasa en la G. La alimentación experimental se inició nada más producirse el primer parto, siendo cubiertas a los 4-5 días postparto. Los resultados productivos y el balance energético y material se encuentran en la tabla 4. El suministro de la dieta A determinó un aumento en la ingestión energética y, consecuentemente, en la producción de leche con respecto a la dieta M. La dieta G, aún siendo menor en contenido de ED que la A, produjo un aumento todavía mayor tanto de la ingestión energética como de la producción de leche. El aumento en ED en la dieta no redujo, sin embargo, el déficit energético en las conejas, en cuanto a que el aumento en la ingesta calórica fue acompañada por un aumento en la producción de leche, confirmando las observaciones anteriores sobre el potencial productivo de las actuales líneas genéticas de reproductoras. Los resultados fueron parecidos en las conejas que solamente eran lactantes y en las que eran gestantes y lactantes simultáneamente, aunque en estas últimas el déficit energético fue más acusado, aún y con una menor producción de leche, siendo también negativo el balance proteico. En una investigación parecida a la nuestra, Fortun y Lebas (1994), trabajaron sobre 3 piensos denominados T (testigo), A (alto en almidón) y G (graso), que contenían diversos niveles y calidades de energía. Los resultados obtenidos por dichos investigadores se encuentran sintetizados en la tabla 5. El suministro del pienso G determinó una producción de leche significativamente superior que con la dieta A, mientras que la T obtuvo una producción intermedia. También el peso de la camada al destete resultó significativamente mejor con el pienso G. Estos tratamientos no fueron capaces de mejorar el estado nutricional de la hembra al final de la lactación, aunque resultó ser mejor en las hembras del tratamiento A. Parecidas investigaciones han sido llevadas a cabo por otros autores (Barreto y Blas, 1993; Cervera y col., 1993). En general, la adición de grasa ha aumentado la concentración energética de la dieta y la ingestión de ED diaria, aún y habiéndose reducido el consumo de pienso. Esta mayor disponibilidad energética se ha traducido siempre en una mayor producción de leche, con las

► **Tabla 6. Efecto de la lactación y del primer parto (*).**

Parámetro	Dieta	Control	Engrasada	Significación estadística
Proteína bruta, %		18,6	19,8	
Fibra bruta, %		13,3	12,6	
Grasa bruta, %		3,3	6,0	
Energía digestible, Kcal/Kg		2.495	2.681	
Producción láctea (0-28 días) g/día		201	215	
Tamaño inicial		8	8	
Tamaño camada a 28 días		7,4	7,6	
Peso inicial camada, Kg		0,44	0,46	
Peso camada a 28 días		4,16	4,47	P < 0,05

(*) Parigi Bini y col., 1996.

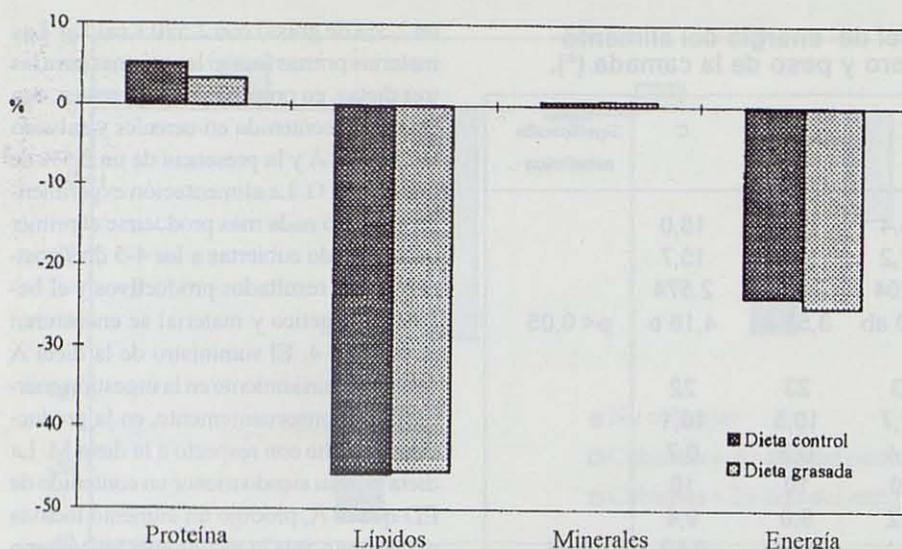


Fig. 9. Balance material y energético de conejas alimentadas con dietas diferentes durante la lactación (Parigi Bini y col., 1996).

► **Tabla 7. Efecto de la concentración en ED del alimento sobre los resultados reproductivos de las conejas lactantes y gestantes simultáneamente. (*)**

Parámetros	Dieta (1)		
	M	A	G
Nacidos totales	9,3	8,5	9,6
Nacidos vivos	6,3	4,7	4,3
Peso gazapos nacidos, g	51,0	57,5	54,4
Peso gazapos vivos, g	58,8	65,2	64,6
Composición de los gazapos (vivos + muertos):			
Agua, %	80,3	80,8	81,5
Proteínas, %	12,1	12,2	11,8
Lípidos, %	5,4	4,8	4,6
Minerales, %	2,2	2,1	2,1
Energía, MJ/Kg	4,73	4,60	4,35

(1) Dieta M: ED moderada; 2.430 Kcal/Kg, 17,8% PB y 12,6% FB.

Dieta A: ED elevada (alta en almidón); 2.610 Kcal/Kg, 18,6% PB y 12,1% FB.

Dieta G: ED elevada (+2,5% de grasa); 2.570 Kcal/Kg, 17,9% PB y 12,5% FB.

(*) Parigi Bini y Xiccato, 1993; Xiccato y col., 1995.

ventajas consecuentes para el crecimiento de la camada, pero, en general, no ha permitido reducir el déficit energético corporal. Cervera y col. (1993) observaron una mayor ingestión energética en hembras alimentadas con un pienso que contenía un 3,5% de grasa de cerdo (2.700 Kcal/Kg) con respecto a dietas no adicionadas con grasa y con un menor contenido energético (2.065 y 2.422 Kcal/Kg). Las conejas así alimentadas produjeron camadas con mayor peso al nacimiento, a los 21 y a los 28

días de vida ($P < 0,001$), aunque mostraron variaciones en el peso vivo tras el parto y al final de la lactación similares a los de los grupos restantes.

Una confirmación de estos resultados ha sido obtenida en el ámbito de nuestras investigaciones cuando estudiábamos el efecto del ritmo reproductivo sobre la distribución de la energía del alimento (Parigi Bini y col., 1996). En esta prueba se emplearon dos dietas, denominadas C (control) y G (grasa), cuyos efectos sobre la

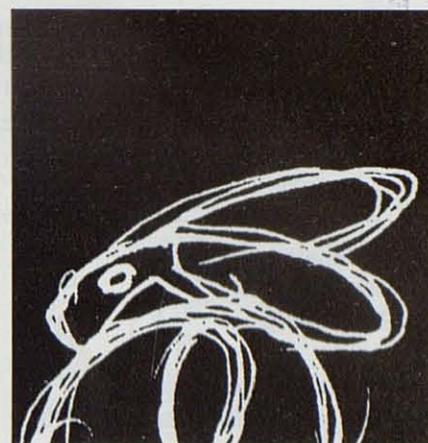
producción de leche y sobre los resultados reproductivos se muestran en la tabla 6. La dieta G determinó una mayor producción de leche y, como consecuencia, un mayor peso de la camada al destete. Sin embargo, el tipo de alimento no tuvo influencia sobre el número de destetados ni sobre el balance energético y material de la coneja (figura 9).

De todo ello se desprende que la única ventaja que se obtiene con el uso de piensos adicionados con grasas es un aumento en la disponibilidad de leche por parte de la camada, con lo que puede ser destetada con un peso superior. En realidad es preciso poner en evidencia también algunos aspectos negativos que parecen estar ligados al suministro de piensos con una alta concentración energética. De hecho, tal y como ha observado Xiccato y col. (1995), las conejas lactantes y gestantes al mismo tiempo que ingerían raciones con alta energía aportada por el almidón (dieta A) o por las grasas (dieta G), produjeron camadas con un menor número de nacidos vivos con respecto a las dietas con un moderado contenido energético (dieta M) (tabla 7). Por otro lado, si bien los gazapos nacidos lo hacían con pesos superiores, presentaban un contenido energético y lipídico inferior. Se trata de una tendencia no estadísticamente significativa pero que no debe menospreciarse en cuanto confirma nuestros resultados precedentes (Parigi Bini y col., 1992; Xiccato y col., 1992), así como las observaciones de Viudes-de-Castro y col. (1991). Estos autores hallaron un número de gazapos nacidos vivos significativamente más bajo (-2,7 gazapos por camada) en el segundo parto de las conejas alimentadas con dietas altas en energía que contenían el 3,1% de grasa animal (tabla 8). También las investigaciones de Parigi Bini y col. (1996) han confirmado el efecto negativo del engrasamiento de la dieta sobre los resultados reproductivos al segundo parto. De hecho, la dieta grasa aumentó la mortalidad prenatal y redujo el número de nacidos vivos (7,0) con respecto a la dieta control (8,8) ($P < 0,05$), probablemente a consecuencia del mayor peso al nacimiento de los gazapos nacidos de las madres del grupo G.

También sobre este tema existen investigaciones con resultados distintos con los anteriormente descritos. Así, Barreto y de Blas (1993) observaron una mejora en la fertilidad de las conejas alimentadas con

► **Tabla 8. Efecto de la concentración energética del pienso sobre la mortalidad embrionaria y fetal (*) (1)**

Parámetro	Dieta	estadística		Significación
		1	2	
ED (Kcal/Kg)		2.130	2.850	
Cuerpos lúteos/coneja		14,2	13,4	
Embriones vivos a 12 días		12,5	12,6	
Nacidos totales		10,8	9,1	p< 0,10
Nacidos vivos		9,8	7,1	P< 0,01
Peso gazapos nacidos, g		53,5	58,0	



(1) Primíparas cubiertas a 10 días post-parto. Observaciones mediante endoscopia.

(*) Viudes-de-Castro y col., 1991.

una dieta grasa, mientras que Fortun y Lebas (1994) no encontraron ninguna diferencia significativa en los resultados reproductivos de las conejas alimentadas con dietas compuestas por diferentes contenidos en grasa y almidón.

Papel del almidón y de la fibra

La fibra, tanto en cantidad como en calidad, es probablemente el factor nutritivo más estudiado después de la energía, sobretodo en relación con la influencia sobre la salud y sobre la eficiencia digestiva del conejo. En los últimos años este factor nutricional ha sido particularmente estudiado en los gazapos al destete debido a la estrecha relación existente entre el contenido en fibra de la dieta y la aparición de trastornos digestivos. En la coneja reproductora, el problema se encuentra relacionado con el nivel energético de la dieta, ya que la necesidad de aumentar el contenido en ED de la dieta, sobretodo aumentando el contenido en almidón, comporta el riesgo de disminuir el contenido en fibra por debajo del valor tenido como seguro para la salud de la coneja y de su camada.

El aumento del contenido de fibra de una dieta para conejos determina, generalmente, una disminución en el contenido en ED, hasta el punto de que han sido numerosas las ecuaciones propuestas para estimar el valor energético a partir del contenido en fibra bruta o de las diversas fracciones fibrosas (NDF, ADF y ADL). Esto no significa que la fibra posea un efecto negativo o antinutricional, sino simplemente que posea un valor nutritivo inferior respecto a los demás componentes alimentarios, de-

► **Tabla 9. Efecto del contenido en almidón y FND sobre la digestibilidad de la ración y sobre los resultados de las conejas (*)**

Parámetro	Dieta	1	2	3	4	5	Estadística (1)	
							L	Q
Almidón, %		23,6	21,8	17,1	15,1	11,7		
FND, %		27,7	29,6	32,3	34,5	37,0		
Digestibilidad (2)								
Materia seca, %		65,9	66,3	64,5	63,2	61,6	P<0,001	
Energía bruta, %		66,2	66,6	64,9	64,0	62,7	P<0,001	
Almidón, %		98,3	97,9	97,4	97,6	95,6	P<0,001	
FND, %		29,4	34,1	35,1	39,0	41,6	P<0,001	
Resultados en las conejas y sus camadas:								
Producción total de leche, Kg		5,83	5,82	6,06	5,94	5,73		0,15
Peso final de la coneja, Kg		4,09	3,97	3,98	3,99	3,92		0,09
Tasa de reposición anual, %		75	62	66	47	59		0,07
Consumo pienso conejo (0-30 días), Kg		0,351	0,344	0,349	0,349	0,338		
Consumo pienso camada (21-30 días), Kg/d		0,202	0,235	0,186	0,163	0,157	P< 0,001	
Peso camada a 21 días, Kg		2,88	2,94	3,06	2,91	2,88		0,15
Peso camada al destete, Kg		4,93	5,19	5,29	4,92	4,76		
Mortalidad gazapos (0-21 días), %		7,08	8,88	7,16	7,91	7,07		
Mortalidad gazapos (21-30 días), %		1,20	1,51	0,73	0,82	1,30		
Peso destetados/consumo de pienso (coneja + camada)		0,335	0,338	0,354	0,340	0,340	0,325	P< 0,05

(1) Significación estadística de la respuesta lineal (L) y cuadrática (Q) a nivel del almidón de la dieta.

(2) Determinada en gazapos de engorde y adultos.

(*) De Blas y col., 1995.

► **Tabla 10. Efecto de un pienso «único» sobre los resultados reproductivos de conejas en lactación y sobre los resultados de los gazapos post-destete (*).**

Parámetros	Dieta		Significación estadística
	Lactación	Unica	
Proteína bruta, %	18,3	16,7	
Fibra bruta, %	14,1	15,8	
ED, Kcal/Kg	2.660	2.480	
Resultados pre-destete:			
Peso vivo medio de la coneja, Kg	4,48	4,37	P<0,05
Fertilidad, %	70,0	74,4	P< 0,05
Reposición anual, %	106	83	
Nacidos totales	10,9	10,4	P< 0,05
Destetados	8,5	8,6	
Peso medio destetados, Kg	1,00	0,97	P< 0,01
Resultados post-destete:			
Mortalidad, %	15,9	12,5	P< 0,05
Crecimiento diario, g/día	41,0	42,0	P<0,05
Conversión	3,40	3,38	

(*) Jarrin y col, 1994.

bido principalmente a su menor digestibilidad. En un pienso compuesto clásico para conejos, la digestibilidad de la fibra bruta varía entre el 15 y el 30%. Además, la digestibilidad de esta fibra entre las diversas materias primas varía sensiblemente, alcanzando valores mínimos (5-10%) como en el caso de forrajes y subproductos groseros (heno, paja, granillo de uva), valores medios (10-20%) para el caso de la alfalfa, algunos cereales y sus subproductos (cebada, avena) y valores más elevados (20-40%) para el caso del maíz y la soja. Por último, la pulpa de remolacha y de los cítricos contienen una fibra particularmente digestible (40-70%) (Maertens y col., 1990; Villamide y de Blas, 1991; de Blas, 1992). Es evidente que la digestibilidad de la fibra bruta depende en realidad de la composición de la misma, habiéndose demostrado que la fibra en las diversas materias primas es muy digerible cuando se encuentra participada en mayor medida por pectinas y hemicelulosas (como en el caso de la pulpa de remolacha), medianamente digestible cuando se compone de elevados porcentajes de celulosa (caso de la alfalfa) y poco digestible cuando el contenido en ADL es elevada (granillo de uva) (de Blas, 1992).

La necesidad de encontrar fuentes

alimentarias que puedan aportar la cantidad de fibra necesaria para el correcto funcionamiento digestivo, pero sin reducir el valor energético de las raciones para las conejas reproductoras, se han desarrollado varias líneas de trabajo, realizándose investigaciones que han tenido un particular impulso en los centros de investigación españoles.

Barreto y de Blas (1993), estudiando el efecto de 3 dietas distintas que contenían niveles crecientes de fibra bruta (11,0, 13,7 y 15,5%) en conejas reproductoras, encontraron un descenso en la digestibilidad de la energía y también en el contenido de ED de la dieta (2.465, 2278 y 1986 Kcal/Kg), así como un aumento en el consumo de pienso debido a la disminución del valor energético de la dieta. La ingestión de ED fue muy parecida en las dos dietas más energéticas, consiguiéndose resultados productivos comparables, mientras que la ración con un menor contenido energético determinó una inferior ingesta energética y un menor peso de la camada al destete.

En otro interesante trabajo, de Blas y col. (1995) confeccionaron 5 dietas caracterizadas por niveles decrecientes de almidón (del 23,6 al 11,7%) y crecientes en fibra bruta, FND (del 27,7 al 37%) y grasa bruta (del 2 al 5,1%) (tabla 9). Las variaciones en

su composición química se obtuvieron principalmente sustituyendo el almidón (cebada) con FND (alfalfa) y grasa (sebo). Al disminuir el contenido en almidón, en favor del contenido en FND, la digestibilidad de la materia seca, de la energía y del almidón disminuían linealmente, mientras que aumentó la de la FND. La dieta intermedia, que contenía un 17,1% de almidón y un 32,3% de FND, fue la que consiguió los mejores resultados productivos y reproductivos (efecto significativo del almidón). Con esta dieta se obtuvo, además, la mejor conversión en términos del peso de los gazapos destetados por Kg de pienso consumido por la hembra y su camada. El peso de la hembra al destete aumentó también linealmente con respecto al contenido en almidón, aunque también aumentó la tasa de reposición anual. El resultado más interesante observado por estos autores fue que el nivel óptimo de almidón (19%) y de fibra (36%) para la coneja son, con toda probabilidad, también aquéllos que garantizan el mejor crecimiento y estado sanitario de la camada durante el destete. Estos resultados deben inducirnos a reflexionar profundamente sobre la conveniencia de continuar



reduciendo el nivel energético y aumentar el de fibra en las raciones para el destete, raciones que suelen suministrarse tanto a las conejas como a la camada a partir de los 15-20 días de lactación.

Una opinión parecida es la expresada por Jarrin y col. (1994) que utilizaron un pienso de «lactación» con una elevada concentración energética (2.660 Kcal/Kg) frente a un pienso «único» con una mediana concentración energética (2480 Kcal/Kg). El pienso «único» determinó un menor peso medio de la hembra y de su camada al destete, pero

indujo un aumento en la fertilidad y una reducción en la tasa de reposición, sin modificar el número de nacidos vivos (tabla 10). Durante el periodo post-destete, los conejos que habían recibido un pienso «único» durante la primera fase del destete consiguieron una menor mortalidad y una mejor ganancia diaria de peso.

Estos resultados llevan a desaconsejar la suministración de piensos con muy altas concentraciones energéticas durante toda la lactación a causa de los posibles problemas digestivos fácilmente observables en las camadas al destete. Por otra parte, la práctica tan difundida en Italia de suministrar un pienso de lactación durante los primeros 15-20 días seguido de un pienso de destete de baja concentración energética que se suministra tanto a la madre como a su camada, no ha sido todavía suficientemente experimentada. Por tanto, existe el riesgo que esta alternancia de regímenes alimentarios con concentraciones energéticas y proteicas muy diversas (pienso para reproductoras + pienso de destete + pienso de engorde), pueda no ser adecuado tanto para las hembras como para los gazapos en crecimiento.

▶ ALIMENTACIÓN DE LAS CONEJAS JOVENES

Ya ha sido comentada la importancia de iniciar la carrera reproductiva con conejas capaces de sostener los rápidos e intensos procesos metabólicos de la lactación y de la gestación, así como las fuertes variaciones en la composición corporal consecuentes a las reservas energéticas corporales.

Todavía no existen resultados experimentales definitivos con respecto al efecto de la dieta y del nivel alimentario empleados durante el crecimiento de la joven coneja en lo referente a su composición corporal, a su capacidad de ingestión y a su aptitud reproductiva.

Maertens (1992) aconsejaba suministrar a las jóvenes conejas una dieta de lactación racionada en cantidad (35 g/Kg de peso vivo) hasta las 17-18 semanas con 4 días de flushing antes de la cubrición, la cual debía realizarse con al menos 18 semanas de edad. En el caso de alimentaciones *ad libitum*, se aconsejaba el uso de pienso para engorde, por ser menos concentrado que el de reproductores.

Con el objetivo de profundizar los conoci-

▶ **Tabla 11. Resultados obtenidos durante la primera lactación en conejas alimentadas con dietas con diverso contenido en fibra y ED durante el período de crecimiento (destete-parto) (*).**

Parámetros	Dieta	Control	Fibra	Significación estadística
Proteína bruta, %		15,9	14,3	
Fibra bruta, %		14,0	19,9	
ED, Kcal/Kg		2.325	2.053	
Peso vivo al parto, Kg		3,84	3,85	
Peso vivo al final de la lactación, Kg		3,94	3,85	
Producción de leche, g/d		206	204	
Consumo de pienso (1), g/d			331	340
Número destetados		7,75	7,09	P < 0,05
Peso camada al destete, Kg			5,13	4,91

(1) Pienso de la lactación: ED = 2.406 Kcal/Kg; PB = 17,6%; FB = 15,0%.

(*) Parigi Bini y col., 1995.

mientos sobre el metabolismo y sobre la fisiología reproductiva, así como conseguir una mejora de las técnicas de explotación de las conejas en su fase de juventud, el grupo de investigación de la Universidad de Pádova y de Perugia han llevado a cabo una investigación conjunta sobre las técnicas de alimentación de las jóvenes conejas (Parigi Bini y col., 1995; Xiccato, 1996). El objetivo ha sido el de formular un pienso específico para las jóvenes conejas futuras reproductoras y desarrollar estrategias alimentarias para favorecer el desarrollo morfológico y sexual y, al mismo tiempo, estimular la capacidad de ingestión sin causar un excesivo engrasamiento del ani-

mal. Para ello se realizaron dos dietas: la dieta C (control), con una concentración energética media (2.325 Kcal/Kg), y la dieta F (fibra), con una baja concentración energética (2.053 Kcal/Kg) y que contenía un 15% de paja de trigo. Las dos dietas fueron suministradas a dos grupos de jóvenes conejas durante el periodo comprendido entre el destete y el primer parto (45-146 días de edad). Durante la lactación se utilizó un pienso clásico de lactación para ambos grupos experimentales. Durante el periodo de crecimiento no fueron observadas diferencias significativas entre los dos grupos en lo referente a la velocidad de crecimiento, aunque el consumo de pienso siem-

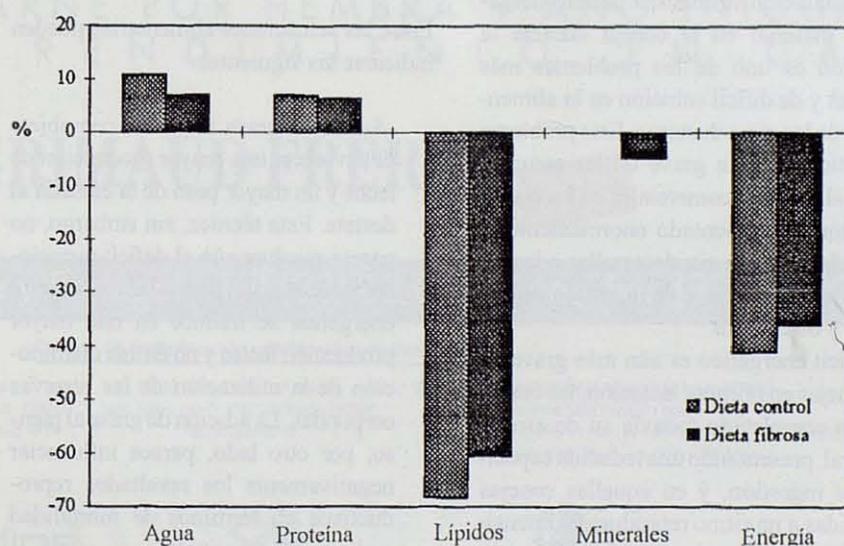


Fig. 10. Balance material y energético de lactación en conejas alimentadas con dietas diferentes durante el periodo destete-1^{er} parto (Parigi Bini y col., 1995).

pre fue mayor en el grupo F. La ingestión de ED fue, sin embargo, similar en ambos grupos, lo que confirma la capacidad de los conejos para autorregularse la ingesta energética diaria. La fertilidad, la mortalidad embrionaria y el tamaño de camada al nacimiento no estuvieron influenciados por el tratamiento alimentario. Durante la lactación, las conejas del grupo F mantuvieron una capacidad de ingestión de alimento ligeramente superior (aunque no significativa estadísticamente) con respecto al grupo C, mientras que la producción láctea fue similar para ambos tratamientos (tabla 11). Todas las conejas mostraron un fuerte déficit energético y material durante el curso de la lactación, aunque las conejas alimentadas con la dieta F evidenciaron pérdidas energéticas menos elevadas (-36% del contenido energético inicial) con respecto a las del pienso C (-41%) (figura 10).

Independientemente de estos primeros resultados experimentales que deberían ser atentamente valorados y confirmados, la alimentación de la joven coneja debe basarse sobre una dieta moderada en cuanto a su concentración energética, rica en fibra pero bien dotada en proteína, debiéndose suministrarse *ad libitum* durante buena parte del periodo de crecimiento y hasta la primera cubrición, con objeto de permitir un correcto desarrollo somático y fisiológico y aumentar la capacidad de ingestión de la futura coneja reproductora.

► CONCLUSIONES

La constatación de un fuerte déficit energético y material en la coneja durante la lactación es uno de los problemas más actuales y de difícil solución en la alimentación de las reproductoras. Este problema es particularmente grave en las actuales líneas «híbridas» comerciales en las que la selección ha aumentado enormemente la capacidad lechera sin desarrollar adecuadamente su capacidad de ingestión de alimento y de energía.

El déficit energético es aún más grave en las conejas en primera lactación, las cuales no han completado todavía su desarrollo corporal, presentando una reducida capacidad de ingestión, y en aquellas conejas sometidas a un ritmo reproductivo intensivo, en las que las necesidades de la gestación se sobrepone con las de la lactación. En este caso, los balances proteicos y mine-

rales pueden también resultar negativos. Este continuo déficit energético se traduce en una menor eficiencia reproductiva, ya que la coneja no queda gestante para poder así recuperar sus reservas corporales perdidas.

La solución definitiva a este difícil problema del déficit energético no se encuentra todavía al alcance de la mano, puesto que es necesario prestar atención al desarrollo de las líneas genéticas para que puedan hacer frente a las elevadas necesidades energéticas y proteicas mediante una adecuada capacidad de ingestión de alimentos. En el momento actual solamente pueden aconsejarse algunas medidas de carácter nutricional y de manejo para intentar paliar dicho problema.

Entre las actuaciones a nivel de manejo destacamos las siguientes:

- Efectuar la primera cubrición a una edad más avanzada, cuando el desarrollo somático de la coneja sea más completo (al menos el 80% del peso adulto).

- Adoptar ritmos reproductivos menos intensivos (cubriciones 10-12 días postparto) o extensivos (28-30 días postparto o al finalizar la lactación), previendo en tal caso la colocación en jaulas aparte de las conejas no gestantes para así mantener siempre ocupadas las jaulas con nido.

- Reducir el número de gazapos con la madre igualando a 7-8 como máximo, en vez de los 9-10 actuales.

Entre las actuaciones alimentarias pueden indicarse las siguientes:

- Adicionar grasa al pienso con objeto de favorecer una mayor producción de leche y un mayor peso de la camada al destete. Esta técnica, sin embargo, no parece resolver aún el déficit nutricional, puesto que dicha mayor ingesta energética se traduce en una mayor producción láctea y no en una disminución de la utilización de las reservas corporales. La adición de grasa al pienso, por otro lado, parece influenciar negativamente los resultados reproductivos en términos de mortalidad embrionaria y perinatal.

- Mejorar el equilibrio almidón/fibra con

objeto de maximizar la producción láctea sin incidir negativamente sobre el balance energético corporal y sobre el estado sanitario de la camada. Con este propósito parece adecuado retornar al uso de dietas con menos almidón (<20%) y más ricas en fibra que, además de favorecer la correcta fisiología digestiva y metabólica en la coneja, reduce la incidencia de trastornos digestivos de los gazapos al destete. La aplicación de planes alimentarios menos diferenciados energéticamente durante las diversas fases de la reproducción y del engorde podrían aportar, sin duda, beneficios desde el punto de vista metabólico y sanitario en la explotación.

- Preparación de la joven coneja futura reproductora mediante un plan de alimentación específico destinado a favorecer el desarrollo somático y fisiológico, estimulando la capacidad de ingestión alimentaria y sin causar un excesivo engrosamiento post-parto.

► Bibliografía

Existe una bibliografía del presente artículo que por cuestión de espacio no incluimos, estando a disposición de aquellos lectores que nos la soliciten.

Hacemos realidad el presente.

UWB
Universitat Autònoma de Barcelona



PRODUCCIÓN DE CARNE POR HEMBRA Y AÑO INIGUALADA
MEJORA DEL RENDIMIENTO EN CANAL

GRIMAUD FRÈRES

LA PASSION
DU BIEN-FAIRE

Representación para España y Portugal : Telf (33) 62 09 64 66 - Fax (33) 62 09 64 97

Centros de multiplicación y distribución en España :

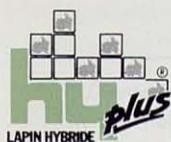
NUTREX S.A.
17820 Bañolas (GERONA)
Telf (972) 58 01 00 - Fax (972) 58 18 03

SUMICOR (Suministros Coren S.A.)
Calle N°1 - Polígono San Ciprián de Viñas - ORENSE
Telfs (988) 25 49 20/24 24 00 - Fax (988) 25 49 19

SELECCION CUNICOLA MARIN
León Felipe, pta 7 - 1°42110 Olvega (SORIA)
Telf (976) 64 55 98

DISTRIBUCIONES INDUSTRIALES AGRICOLAS Y GANADERAS
Don RAFAEL SANZ RAMOS Y HIJOS
Polígono Industrial La Paz, 120 - 44195 TERUEL
Telfs (974) 60 86 61/60 86 75 - Fax (974) 60 86 64

COGAL S. COOP LTDA
Rodeiro (Pontevedra)
Telf (986) 79 01 00 - Fax (986) 79 01 00



Juntos, preparamos el futuro.

GRIMAUD FRERES - La Corbière - 49450 ROUSSAY - FRANCE - Telf (33) 41 70 36 90 - Fax (33) 41 70 31 67



LEONADO DE BORGOÑA
(Fauve de Bourgogne)



CALIFORNIA



CALICARDO SIAMES



NEO ZELANDES
(New Zeland)



BELIER



BOUSCAT

Disponemos de nuevas líneas, principalmente en Neozelandés y California.
Servicios a domicilio con camión acondicionado.
¡VISITENOS!

Granja asociada a:



CUNICULTURA FREIXER

GRANJA CAN RAFAEL

Especialistas en producción y razas de conejos
Nº 750/001 del Registro Oficial de Granjas Cunicolas de la Generalitat de Catalunya

C/. Pont, 48 - **08580 SANT QUIRZE DE BESORA** (Barcelona) España
Granja Santa Maria de Besora, Ctra. de Vidrà, Km. 5,600
Tel. (93) 852 90 02 - Fax (93) 852 90 51