

# Estrategias para reducir el índice de conversión

## Maertens L.

Ministry of the Flemish Community, Institute for Agricultural and Fisheries Research (ILVO) - Animal Sciences – Melle, Belgium  
 luc.maertens@ilvo.vlaanderen.be

## Resumen

En este trabajo se discuten diferentes formas de reducir el índice de conversión (IC), tanto en crecimiento como en hembras reproductoras. El factor de la dieta que tiene mayor impacto sobre el IC es su concentración energética. Dentro de los márgenes prácticos, un incremento de 0.5 MJ ED/kg reduce el IC en 0.15-0.20 puntos. Las dietas fibrosas pueden aumentar su concentración energética añadiendo grasa o incluyendo materias primas ricas en aceites. Sin embargo, para mantener la durabilidad de los pellets, la adición de grasa debe limitarse al 2-3%. En un contexto de alimentación por fases, el IC puede reducirse significativamente actuando en la fase final del cebo. Una vez que los animales llegan a los 2.0 kg, su IC sobrepasa el 3.25. El uso de líneas de machos seleccionados por crecimiento (alta correlación con el IC) permite una reducción del IC entorno al 10% durante el cebo. En hembras, el número de gazapos destetados es el factor más determinante. Un incremento de 5 gazapos/hembra y año reduce un 11% el IC en maternidad, si simultáneamente se reduce la mortalidad post destete en un 5%, la mejora en el IC puede llegar al 18%. Las pérdidas de gazapos durante el periodo de cebo, especialmente en las fases finales, tienen un gran impacto; así una reducción del 10 al 5% de mortalidad reduce en un 6.6% el IC en el cebo. También una restricción correcta en el cebo y en hembras no lactantes es útil para reducir el IC de la granja. Altas densidades o grupos de gran tamaño en el cebo empeoran el IC. Finalmente, el desperdicio de pienso debido a un mal diseño de comederos o la presencia de finos en el pienso pueden tener un impacto muy significativo sobre el IC. Optimizar los diferentes factores que influyen en el IC permite alcanzar IC en la granja entorno a 3.

## Abstract

Different possibilities to reduce the feed conversion ratio (FCR) both in fatteners and females are discussed. The dietary factor having the largest impact on the FCR in fatteners is the energy concentration. Within practical margins, an increase with 0.5 MJ DE/kg leads to a decrease of the FCR with 0.15-0.20 points. The fibrous rabbit diets can be made more energy dense by using fat or oil rich feedstuffs. In a phase feeding schedule, a significant decrease

of the FCR can herewith be obtained in the finishing period. However, to maintain the pellet durability, fat addition is limited to 2-3%. Once fatteners have a weight of 2.0 kg, their FCR exceeds 3.25. The use of a quickly growing sire line (high correlation with FCR) leads to a reduction of the FCR of over 10% during the fattening stage. In females, the number of weaned young is the most determining factor. An increase with 5 young/€/year decreases the FCR in the maternity with 11%. When simultaneously the post-weaning mortality decrease with 5%, the positive impact on the FCR is even 18%. Losses in the fattening stage, especially in the finishing period have a large impact; e.g. a decrease from 10 till 5% reduces the FCR in the fattening unit with 6.6%. Also a correct restriction of fatteners or non lactating does is helpful to reduce the farm FCR. High stocking density or large group sizes leads to a less favourable FCR. Finally feeding wastage due the feeder design or meal losses can have a significant impact on the FCR. Optimization of the different factors involved in the FCR leads to a farm FCR around 3.0.

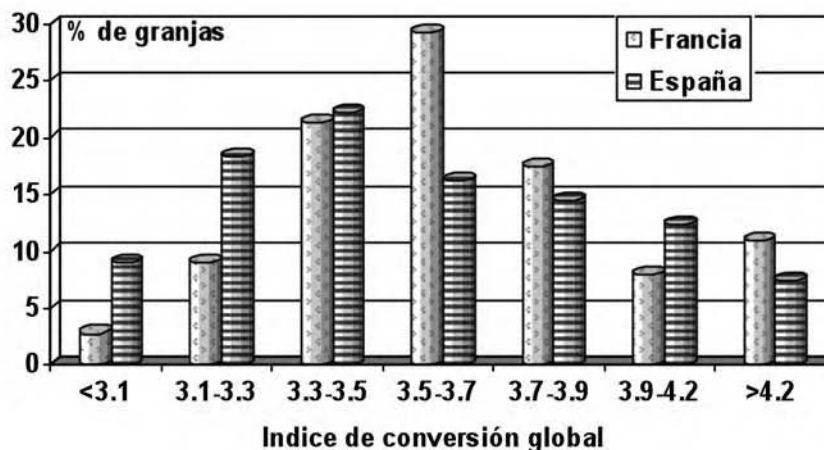
## Introducción

En la producción de carne de conejos, como en otras especies, el coste de alimentación representa la parte más importante de los costes de producción. Dependiendo de los costes de amortización, los costes de alimentación pueden suponer hasta un 60-70% de los costes totales. Actualmente, los costes de producción de la carne de conejo son dos veces más altos que los de la carne de pollo y un 25-35% mayores que los de los cerdos. Debido a que la carne de conejo compete con la de estos animales, es de vital importancia la reducción de los costes de alimentación. Cuando hablamos del índice de conversión (IC), en la práctica la única figura que se controla es el índice de conversión del conjunto de la granja que incluye a las madres y al cebo. Las revisiones recientes indican que el índice de conversión de una granja es de 3.60, 3.82 y 3.63 de media en Francia, Italia and España, respectivamente (Lebas, 2007, Xiccato *et al.*, 2007; Rosell y González, 2007). Sin embargo, en todos estos estudios se pone de manifiesto unas diferencias muy elevadas entre granjas (desde menos de 3.0 hasta datos por encima de 4.5) (Figura 1).

En las granjas de conejos, dependiendo de la edad al destete y del peso al sacrificio, el 50-60% del total del pienso se consume en la etapa de cebo y el resto (40-50%) en la etapa de reproducción. Hay numerosos datos experimentales para estudiar el IC en la etapa de cebo, sin embargo hay muy pocos para la etapa de reproducción. Sin embargo, para reducir el IC global de la granja hay que tener en cuenta ambas etapas. Los factores más importantes a tener en cuenta para reducir el IC son la utilización de un stock

de reproductores eficientes, la calidad del alimento, el control de las bajas (mortalidad) y el manejo de la granja (e.g eficacia de reproducción, peso al sacrificio). El impacto de alguno de estos factores, especialmente importantes para reducir el IC, se discutirán posteriormente. Para analizarlos se van a utilizar principalmente los datos obtenidos en nuestra granja.

**Figura 1. Variación entre granjas del índice de conversión en Francia y España obtenidos en 2006 (adaptado de Jentzer, 2008; Rosell y González, 2007).**



## Definición del índice de conversión

Como ya se ha mencionado en la introducción, desde un punto de vista práctico y económico, el **índice de conversión (IC) global** (granja) es el parámetro que más se ha utilizado para estimar la eficacia de utilización del pienso en sistemas intensivos. El IC global se define para un sistema de producción cerrado (reproducción y cebo) como la relación entre los kg de pienso consumido (comprado)/kg de gazapo producido (vendido). La eficacia reproductiva y el peso al sacrificio son los factores principales que afectan al IC. Considerando la misma mortalidad (10% post-destete) el efecto acumulado de ambas variables conlleva un aumento del 31.3% (desde 3.07 a 4.03) (Tabla 1).

**Tabla 1. IC global para diferentes pesos al sacrificio y número de gazapos producidos/ hembra y año (adaptado de Maertens et al., 2005b).**

Nº conejos producidos/hembra y año	40	45	50	55
Peso al sacrificio (kg)	Índice de conversión global			
2.0	3.64	3.39	3.21	3.07
2.25	3.79	3.53	3.34	3.19
2.50	4.03	3.75	3.55	3.39

El IC en cebo se define como la relación entre los kg de pienso consumido/kg de ganancia de peso en el cebo (Peso final – Peso al destete). En este IC se incluye el alimento de los conejos que han muerto o que se han retirado, mientras que no se considera la ganancia de peso de estos animales. Esto es correcto desde un punto de vista económico y se define como el **IC económico**. El índice de conversión en reproducción se define como la relación entre kg de alimento consumido/ kg de gazapos destetados + hembras viejas vendidas.

Sin embargo, si la mortalidad no es el objetivo en los trabajos de nutrición, el efecto de la mortalidad se elimina y el resultado es el **IC técnico**. En este índice sólo se tiene en cuenta el alimento que han consumido los gazapos que han llegado al final del cebo y como consecuencia, el IC técnico es menor que el IC económico. Para realizar esta corrección se asume que los animales no han consumido pienso los 2 días precedentes a la muerte del animal (Maertens et al., 2005a).

Además del IC, la eficacia de utilización del alimento algunas veces se presenta como **eficacia alimenticia** (De Blas et al., 1998). Desde un punto de vista científico, la eficacia alimenticia (inversa del IC, o kg de ganancia de peso/kg de alimento consumido) expresa mejor el concepto de eficacia y por lo tanto se recomienda utilizar en trabajos experimentales.

## Efecto de la edad sobre el índice de conversión

Los animales jóvenes y de crecimiento más rápido tienen un IC mejor en las primeras etapas del cebo que cerca del sacrificio. Por encima de los 2 kg, las diferencias en deposición de tejidos (grasa en vez de proteína + agua) y las mayores necesidades de mantenimiento son los efectos responsables del rápido incremento del IC (IC > 3.25). En la **Tabla 2** se muestran datos recientes del IC técnico obtenidos en nuestra granja con un línea de crecimiento rápido.

**Tabla 2. Valores medios de ganancia de peso, consumo de alimento e IC técnico durante el periodo de cebo.**

Edad (días)	Peso (g)	Ganancia g/d	Ingestión g/d	Índice de conversión	
				Semanal	Acumulado
21-30	400-740	38	35 + milk	-	-
30-37	740-1050	44	84	1.91	1.91
37-44	1050-1395	49	114	2.33	2.13
44-51	1395-1750	51	136	2.67	2.32
51-58	1750-2085	48	148	3.08	2.51
58-65	2085-2395	44	160	3.64	2.72
65-72	2395-2680	41	171	4.17	2.94

Dieta: 10.0 MJ ED/kg      Temperatura moderada (15-23°C)      Jaulas sin mortalidad

## Posibilidades genéticas

La selección por eficacia alimenticia o por IC ha sido poco estudiada o aplicada en conejos. La determinación correcta del IC es un labor costosa y se asume que la selección por velocidad de crecimiento conlleva un mejor IC. Sin embargo, con el desarrollo de líneas paternas específicas está creciendo el interés por este parámetro (Larzul y de Rochambeau, 2005). La heredabilidad estimada para el IC varía entre 0.25 y 0.30 (Piles *et al.* 2004; Larzul y de Rochambeau, 2005). Larzul y de Rochambeau (2004) observaron diferencias significativas en el IC entorno al 10% cuando se compararon 10 líneas paternas. Cuando se comparan líneas diferentes se observa claramente que aquellas que se seleccionaron por velocidad de crecimiento muestran un mejor IC (**Tabla 3**).

**Tabla 3. Comparación del IC de distintas líneas españolas (Feki *et al.*, 1996).**

Línea	V	R	C
Criterio de selección	Tamaño de camada	Velocidad de crecimiento	Producción global
Peso a 63 días (g)	2 116	2 598	2 251
Velocidad de crecimiento (g/d)	37.9	48.0	39.2
IC*	3.01	2.63	3.07

\* covariado

Aunque se han observado correlaciones divergentes entre la velocidad de crecimiento y el IC (Larzul y de Rochambeau, 2005) se acepta que, generalmente, las líneas macho más pesadas tienen un IC menor. El uso de estas líneas han contribuido en parte a reducir el IC de las granjas de 4.0 en 1990 hasta 3.60 en 2006 (Lebas, 2007).

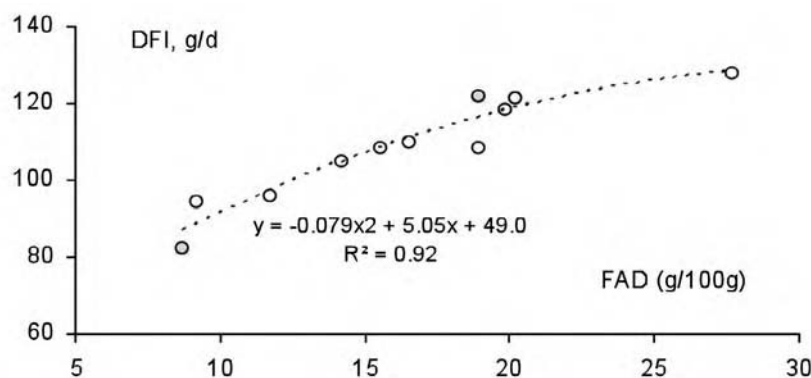
En granjas comerciales, el uso creciente de cruzamientos entre líneas maternas prolíficas y líneas paternas de alta velocidad de crecimiento (por consecuencia mejor IC) ha llevado a que en publicaciones recientes se registren datos de velocidad de crecimiento de 50 g/d e IC técnicos de 2.6-2.7 entre los 35 y los 63 días (García-Ruiz *et al.*, 2006; Gidenne *et al.*, 2007).

## Nutrición

La eficacia alimenticia está relacionada negativamente con la concentración en energía digestible (ED) de la dieta como se demostró hace 30 años por Lebas (1975) y confirmado posteriormente en muchos experimentos. Los conejos regulan su ingestión de acuerdo a sus necesidades energéticas como otros mamíferos. En monogástricos el nivel de glicemia en sangre juega un papel preponderante en la ingestión de alimento, mientras que en rumiantes este papel en sangre lo juegan los áci-

dos grasos volátiles. Debido a que el conejo es un monogástrico herbívoro, no está claro cual es el principal parámetro sanguíneo que regula la ingestión de alimento, aunque parece probable que sea el nivel de glucosa (Gidenne y Lebas, 2005). Sin embargo, debido a la estrecha relación que existe entre el nivel de fibra y la ED de la dieta, la ingestión de alimento (y por consecuencia el IC) está aun mejor correlacionada con el nivel de fibra menos digestible (FAD) que con la ED. (Figura 2) (Gidenne y Lebas, 2005).

Figura 2: Relación entre la ingestión de alimento (DFI) y el nivel de lignocelulosa (FAD).



Si nos basamos en la relación entre la ED y la ingestión para mejorar el IC tendremos que ir a dietas más energéticas. Si embargo, debido a las necesidades de fibra en conejos y la baja digestibilidad de las distintas fuentes de fibra (Gidenne, 2003), las dietas de conejos tienen un menor contenido energético (ED o EM) comparado con las de pollos o cerdos.

Una vez respetadas las necesidades de fibra, la densidad energética de la dieta puede mejorarse con la adición de grasa (y con un menor contenido en fibra o con fibra digestible). La ED de las grasas (o aceites) es casi 3 veces más alta que la de los cereales (Maertens *et al.*, 2002). Sin embargo, debido a la necesidad de peletizar las dietas de conejos, la adición de grasa está limitada a un 2-3% para no afectar negativamente la calidad del pellet (Maertens, 1998). De todos modos si tenemos en cuenta que una sustitución de un 2% de cereales por un 2% de grasa (o aceites) supone un incremento energético de la dieta de 0.44 MJ ED /kg, se puede esperar un descenso del IC de 0.15 puntos o una mejora de 5-7%. Recientemente este efecto fue nuevamente observado por Corrent *et al.* (2007). En este trabajo los conejos no redujeron el consumo de alimento, pero la mayor concentración energética de la dieta mejoró el IC (Tabla 4), debido a que el crecimiento tendió a ser más alto en las dietas más energéticas (no hubo limitaciones en aminoácidos).

Tabla 4. Efecto de la concentración de ED sobre el crecimiento y el IC sobre el final del (Corrent *et al.*, 2007).

Concentración energética (MJ ED/kg)	Dietas			P
	10.25	10.67	11.08	
Extracto etéreo (%)	2.45	3.44	3.95	
Velocidad de crecimiento (g/d) entre 48-70 d	47.2	48.2	50.3	0.06
Ingestión (g/d) entre 48-70 d	168.8	163.5	168.4	>0.10
Índice de conversión	3.60 a	3.40 b	3.36 b	<0.01

El uso de dietas más energéticas para mejorar el IC es especialmente interesante al final del cebo. Justo después del destete el consumo es muy bajo y la optimización de la salud intestinal es prioritaria. Sin embargo, en la segunda etapa del cebo los animales son menos sensibles a las enfermedades digestivas y el consumo de pienso supone 2/3 del consume total por lo que diseñar una alimentación por fases con dietas más energéticas en este periodo reduciría el IC. De acuerdo con los resultados de diversos estudios se puede esperar un descenso de 0.15-0.20 puntos en el IC por cada 0.5 MJ ED/kg (Maertens y Villamide, 1998). Sin embargo, hacen falta más estudios para comprobar si este efecto lineal se cumple cuando se añade grasa y para qué rango de energía es válida esta relación.

La adición de **grasa a las dietas de reproductoras** tiene un efecto positivo sobre la producción de leche (Pascual *et al.*, 2003). Si embargo, el efecto sobre el peso al destete no es muy pronunciado. Teniendo en cuenta el efecto negativo que tienen estas dietas, tanto sobre el balance energético y la fertilidad de hembras como sobre los gazapos antes de destete (Pascual *et al.*, 2003), no parece aconsejable utilizar altas cantidades de grasa. No se ha demostrado un descenso del IC usando dietas con un concentración energética por encima de las recomendaciones (11.0 MJ/kg, Lebas 2004). Si embargo, la adición de grasa ha mostrado efectos positivos en la reducción del estrés térmico ya que la ingestión de energía tiende a subir con dietas de alta concentración energética (Fernández-Carmona *et al.*, 2000).

El efecto directo de distintos aditivos sobre el IC es inconsistente (Falcao-e-Cunha *et al.*, 2007). Si embargo, si estos aditivos (e.g. coccidiostáticos) reducen la mortalidad o mejoran la salud intestinal se puede observar un efecto indirecto.

## Mortalidad

Es evidente que la mortalidad tiene un gran efecto sobre el IC. Se acepta en cualquier situación y especie que manejos como el denominado “todo dentro-todo fuera”, adquirir un plantel de animales sanos y suministrar dietas adecuadas son claves para reducir la mortalidad (Maertens, 2007). Afortunadamente, en los últimos años se han realizado avances muy significativos en la relación entre las distintas fracciones de la fibra y la prevención de los problemas digestivos (Gidenne y Garcia, 2006) y la nutrición proteica y la salud intestinal (Carabaño *et al.*, 2008).

El impacto de la mortalidad sobre el **IC en el cebo** se muestra en la **Tabla 5**. Para realizar estos cálculos se ha partido de los datos que aparecen en la Tabla 2, considerando un periodo de cebo de 5 semanas (entre 30 y 65 días de edad). En esta situación, se presenta tanto el efecto de la mortalidad (de 0 al 20%) como el del periodo en el que sucede esta mortalidad (semana 1, semana 2-3 o durante la última semana del cebo).

Si la mortalidad ocurre en la primera parte del cebo, las consecuencias sobre el IC económico son pequeñas. Sin embargo, si la bajas (mortalidad y conejos eliminados) se concentran al final del cebo el IC se incrementa en un 11.2% y un 26.1% cuando la mortalidad es de un 10 y un 20%, respectivamente (**Tabla 5**).

**Tabla 5. Efecto de la mortalidad y del período en el que ocurre sobre el IC Económico. El período de cebo considerado va de 30 a 65 días de edad de los gazapos.**

Periodo de cebo en el que ocurre la mortalidad	Mortalidad (%)				
	0	5	10	15	20
Semana 1	2.72	2.74	2.76	2.78	2.81
Medio (semana 2-3)	2.72	2.78	2.85	2.92	3.00
Final	2.72	2.86	3.02	3.20	3.43

Las bajas en cebo tienen también consecuencias sobre el IC en la unidad de reproducción. Antes del destete esos animales han consumido pienso y además el consumo de la madre hay que cargarlo sobre un número menor de gazapos destetados. Estos efectos se tratarán en el siguiente apartado sobre el manejo.

## Manejo

En la práctica se utiliza generalmente un ritmo reproductivo de 42 días. Factores como el porcentaje de fertilidad, el tamaño de camada y la mortalidad antes del destete tienen un gran impacto sobre el número de gazapos destetados por coneja y, por lo tanto, sobre el IC del conjunto de la reproducción. Según mi información, no existen datos en la bibliografía sobre el IC en la unidad de reproducción. Por lo tanto, para elaborar los datos que aparecen en la **Tabla 6** se han utilizado los que se han obtenido en la unidad de reproducción de nuestro Instituto, con destetes a 35 días. Las hembras en lactación y sus camadas consumen durante la lactación una media de 18.5 kg. Además, se ha considerado el consumo de las hembras cuando no están lactantes (110 días/año) y también el consumo de las hembras jóvenes y las hembras adultas en espera alojadas en jaulas de gestación (conjuntamente 45€/100 €). Para el cálculo del IC en la maternidad en producción hemos asumido una media de 7.3 camadas/€/año y un número de gazapos destetados por camada de 8.50.

**Tabla 6. Cálculo del IC en una unidad de reproducción (parar 100 hembras).**

Consumo de pienso	kg para 100 ♀	Conejos producidos	Kg
1. Lactación: 18.5kg/camada x 7.3 camadas/♀/año	13 505	1. 8.50 destetados/camada x 7.3 camadas	
2. Solo gestantes: 110d x 160g/d	1 760	o 62 destetados/♀/año con 1 kg de peso	6 200
3. ♀ jóvenes y ♀ adultas en espera: 45 ♀ x 365d x 150g/d	2 464	2. Hembras vendidas: 50 con un peso económico de 3 kg	150
Total	17 729	Total	6 350
IC			2.79

El IC obtenido en esta situación es de solo 2.79 pero no se ha tenido en cuenta las pérdidas de los gazapos destetados durante el cebo. El consumo de estos gazapos se contabilizaría como una pérdida y empeoraría el IC de la maternidad. En la **Tabla 7**, se presenta el efecto de las pérdidas post destete para distintos niveles de productividad.

**Tabla 7. Efecto de las pérdidas post destete y del nivel de productividad sobre el IC en la maternidad.**

Bajas en el cebo (%)	Nº gazapos destetados/€/año		
	62	57	52
0	2.79	3.03	3.31
5	<b>2.93</b>	3.27	3.59
10	<b>3.09</b>	<b>3.45</b>	<b>3.79</b>
15	3.27	3.66	4.01

Cuando se considera una mortalidad del 10%, el IC se incrementa hasta 3.45 con un nivel de producción de 57 gazapos/€/año. Un incremento de la productividad de 5 gazapos/€/año conlleva un descenso del IC del 11% (3.09 vs 3.45). El efecto simultáneo de incrementar la productividad en 5 gazapos destetados y reducir la mortalidad post destete en 5 % da lugar a una reducción del IC de un 18% (e.g. de 3.45 a 2.93) (**Tabla 7**).

## Otros factores que influyen sobre el IC

La restricción de alimento se ha revelado como una estrategia útil para reducir los problemas digestivos, especialmente después del destete, pero también tienen un efecto favorable sobre el IC. De acuerdo con Gidenne *et al.* (2003), se ha encontrado la siguiente relación durante las 5 semanas del cebo:

$IC = 2.88 - 0.021 \times \text{restricción}$ . Esto significa una mejora de 0.21 puntos en el IC cuando se aplica una restricción de alimento del 10% respecto al consumo ad limitum. Sin embargo, esta mejora solo se cumple cuando se aplica el plan de restricción como se describe en estos trabajos.

Las hembras reproductoras que no están en gestación deben ser restringidas después del destete, debido a que un aumento de peso excesivo puede empeorar su carrera reproductiva y reducir sus rendimientos productivos en las siguientes lactaciones (Pascual *et al.*, 2003). Basándonos en los datos de la Tabla 6, un sobre-consumo de 10g/día supone un incremento de 2-3% en el IC de la maternidad.

Los conejos en cebo normalmente se alojan en grupos de 6 a 8. Sin embargo, se ha observado en distintos estudios comparativos que los animales individualmente alojados tienen una mejor velocidad de crecimiento y un menor IC que los animales alojados en grupo. En un estudio español reciente se observó una diferencia del 11.8% a favor de los animales alojados individualmente (García-Palomares *et al.*, 2006). El alojamiento en grandes grupos (pens) o en suelos alternativos (e.g. paja) siempre empeora el IC (Dal Bosco *et al.*, 2002).

También las condiciones ambientales afectan al IC por su efecto sobre las necesidades de termorregulación. Durante el verano se observa un IC más favorable que el invierno, a pesar de la menor velocidad de crecimiento. Por el contrario, a bajas temperaturas (invierno) se obtienen mejores crecimientos pero también IC más elevados cuando se comparan con cebos con estrés de calor (Ramon *et al.*, 1996).

Finalmente, las pérdidas de pienso debidas a un mal diseño del comedero o a los finos del pienso pueden tener un impacto muy significativo en el IC. Las hembras en gestación pueden desperdiciar grandes cantidades de pienso si el comedero no está correctamente diseñando. Otra pérdida importante de pienso se debe a que los animales rechazan los finos. Todos los finos presentes en el pienso o formados en la distribución del alimento deterioran el IC. Los datos en granja indican que estos son frecuentemente entorno al 1.5-2% del total de alimento.

## Conclusiones

Cuando se utilizan líneas genéticas de elevados rendimientos, un programa de alimentación en fases, técnicas de manejo adecuadas y controlamos la mortalidad tanto en cebo como en la unidad de reproducción es posible llegar a IC cercanos a 3. Cuando los conejos se sacrifican a peso bajo (e.g. España), el IC en el cebo es más favorable y por lo tanto un objetivo alcanzable puede estar por debajo de 3.

## Bibliografía

---

- De Blas J.C., Taboada E., Nicodemus N., Campos R., Piquer J., Méndez J. 1998. Performance response of lactating and growing rabbits to dietary threonine content. *Animal Feed Science & Technology* 70: 151-160.
- Carabaño R., Villamide M.J., García J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., García-Rebollar P., García A.I., de Blas C. 2008. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy pp. 477-490.
- Corrent E., Launay C., Troislouches G., Viard F., Davoust C., Leroux C. 2007. Impact d'une substitution d'amidon par des lipides sur l'indice de consommation du lapin en fin d'engraissement. In: Proc. 12èmes Journées Recherche Cunicole, 27-28 novembre, Le Mans, France, pp. 97-100.
- Dal Bosco A., Castellini C., Mungai C., 2002. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. *Livestock Production Science* 75:149-156.
- Falcão-E-Cunha L., Castro-Solla L., Maertens L., Marounek M., Pinheiro V., Freire J., Mourão J.L. 2007. Alternatives to antibiotic growth promoters in rabbit feeding: a review. *World Rabbit Science* 15: 127-140.
- Feki S., Baselga M., Blas E., Cervera C., Gomez E.A. 1996. Comparison of growth and feed efficiency among rabbit lines selected for different objectives. *Livestock Production Science* 45: 87-92.
- Fernández-Carmona J., Santiago S., Alqedra I., Cervera C., Pascual J.J. 2000. Effect of lucerne-based diets on the reproductive performance of rabbit does at high environmental temperatures. In: Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. C: pp. 203-208.
- García-Palomares J., Carabaño R., García-Rebollar P., De Blas J.C., Corujo A., García-Ruiz A.I. 2006. effects of dietary protein reduction and enzyme supplementation on growth performance in the fattening period. *World Rabbit Science* 14:231-236.
- García-Ruiz A.I., García-Palomares J., García-Rebollar P., Chamorro S., Carabaño R., De Blas J.C. 2006. Effect of protein source and enzyme supplementation on ileal protein digestibility and fattening performance in rabbits. *Spanish Journal of Agricultural Research* 4: 297-303.
- Gidenne T. 2003. Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Livestock Production Science* 81: 105-117.
- Gidenne T., Lebas F. 2005. Le comportement alimentaire du lapin. In: Proc. 11èmes Journées Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, France, pp. 183-196.
- Gidenne T., Garcia J. 2006. Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. In: Maertens L. and P. Coudert (Eds), *Recent Advances in Rabbit Sciences*, COST and ILVO Publication, Melle (Belgium), pp. 229-238.
- Gidenne T., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S., Verdelhan S. 2003. A post-weaning quantitative feed restriction reduces the incidence of diarrhoea, without major impairment of growth performances: results of multi-site study. In: Proc. 10èmes Journées Recherche Cunicole, G. Bolet (Ed.), ITAVI publ., pp. 29-32.
- Gidenne T., De Dapper J., Lapanouse A., Aymard P. 2007. Adaptation du lapereau à un aliment fibreux distribué avant sevrage : comportement d'ingestion, croissance et santé digestive. In: Proc. 12èmes Journées Recherche Cunicole, 27-28 novembre, Le Mans, France, pp. 109-112.
- Jentzer A. 2008. Performances moyennes des élevages cunicoles professionnels en 2007. Présentation rapide des résultats RENACEB et RENALAP. *Cuniculture Magazine* 35: 39-44. [www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info)
- Larzul C., de Rochambeau H. 2005. Selection for residual feed consumption in the rabbit. *Livestock Production Science* 95: 67-72.
- Larzul C., de Rochambeau H. 2004. Comparison of ten rabbit lines of terminal bucks for growth, feed efficiency and carcass traits. *Animal Research* 53: 535-545.
- Lebas F. 1975. Influence de la teneur en énergie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. *Annales de Zootechnie* 24: 281-288.
- Lebas F. 2004. Reflexions on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. In: Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, pp. 686-736. <http://world-rabbit-science.com/>
- Lebas F. 2007. Productivité des élevages cunicoles professionnels en 2006. Résultats de RENELAP et RENACEB. *Cuniculture Magazine* 34: 31-39. [www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info)
- Maertens L. 1998. Fats in rabbit nutrition: a review. *World Rabbit Science* 6: 341-348.
- Maertens L. 2007. Strategies for the reduction of antibiotic utilization during rearing. In: Proc. Giornate di Coniglicoltura ASIC 2007, Fiera di Forlì, 26-27 September 2007, pp. 1-11.
- Maertens L., Villamide M.J. 1998. Feeding systems for intensive production. In: De Blas C., Wiseman J. (eds), *The Nutrition of the rabbit*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford Oxon (UK), pp. 255-272.
- Maertens L., Perez J.M., Villamide M., Cervera C., Gidenne T., Xiccato G. 2002. Nutritive value of raw materials for rabbits: egran tables 2002. *World Rabbit Science* 10: 157-166.

- Maertens L., Cornez B., Vereecken M., Van Oye S. 2005a. Efficacy study of soluble bacitracin (Bacivet S®) in a chronically infected epizootic rabbit enteropathy environment. *World Rabbit Science* 13: 165-178.
- Maertens L., Cavani C., Petracci M. 2005b. Nitrogen and phosphorus excretion on commercial rabbit farms: calculations based on the input-output balance. *World Rabbit Science* 13: 3-16.
- Pascual J.J., Cervera C., Blas E., Fernández-Carmona J. 2003. High-energy diets for reproductive rabbit does: effect of energy source. *Nutrition Abstracts and Reviews* 73 (5): 27R-39R.
- Piles M., Gomez E.A., Rafel O., Ramon J., Blasco A. 2004. Elliptical selection experiment for the estimation of genetic parameters of the growth rate and feed conversion ratio in rabbits. *Journal of Animal Science* 82: 654– 660.
- Ramon J., Gomez E.A., Perucho O., Rafel O., Baselga M. 1996. Feed efficiency and postweaning growth of several Spanish selected lines. *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France*, pp. 351-353.
- Rosell J., González F.J. 2007. Resultados de Gestión Técnica 2006. *Cunicultura*, Octubre 2007, pp.3.
- Xiccato G., Trocino A., Fragkiadakis M., Majolini D. 2007. Enquête sur les élevages des lapins en Vénétie: Résultats de gestion technique et estimation des rejets azotés. In: *Proc. 12èmes Journées Recherche Cunicole, 27-28 novembre, Le Mans, France*, pp. 167-169. ●