

## ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO A LA CANAL EN CONEJOS DE ENGORDE

El objetivo de todo sistema de producción cárnica es conseguir una canal y un producto final de calidad, con el objetivo final de optimizar no solo los parámetros zootécnicos, sino también el beneficio económico.

RUBÉN CRESPO<sup>1,2,\*</sup>, CLARA ALFONSO<sup>2</sup>, ALEJANDRO SAIZ DEL BARRIO<sup>2</sup>, ANA ISABEL GARCÍA-RUIZ<sup>2</sup>, MANUEL MARCO<sup>3</sup>, NURIA NICODEMUS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Agraria, E.T.S.I. Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas, Universidad Politécnica de Madrid

<sup>2</sup> Poultry and Rabbit Research Centre, Trouw Nutrition

<sup>3</sup> Rabbit Product Manager, Nanta S.A.

\* correo autor: cresp RUBEN@hotmail.es



### IMPORTANCIA DEL RENDIMIENTO A LA CANAL

La calidad de la carne se refiere a sus características nutricionales, sensoriales, tecnológicas y sanitarias, mientras que calidad de la canal se refiere principalmente al rendimiento a la canal, relación músculo/hueso o la proporción de ciertas piezas con mayor valor comercial. El concepto de calidad de la canal difiere entre cada sector y eslabón de la industria cárnica. La variedad de intereses hace difícil dar una definición de calidad única y válida para todos los eslabones de la cadena alimentaria e incluso, en algunas ocasiones, es imposible satisfacer todos los objetivos: calidad sensorial, dietética o tecnológica. El parámetro de rendimiento a la canal es de especial interés y relevancia para el matadero, que demanda canales con

la máxima proporción de músculo, el mínimo de hueso y la cantidad adecuada de grasa, en función de la demanda del mercado. Su prioridad es adquirir animales con un buen rendimiento a la canal, buena conformación y la presencia de cierto nivel de grasa, principalmente de cobertura. Por otro lado, la preocupación de los consumidores por el medio ambiente demanda un impacto ambiental mínimo. Por tanto, mejorar el rendimiento a la canal reducirá la producción de residuos en el matadero y, en consecuencia, el impacto ambiental. En el **Gráfico 1** se muestra un despiece comercial típico de un conejo de 2,3 kg de peso vivo (PV). El tracto digestivo es aproximadamente el 20-21% del PV, y representa el 60% de los residuos totales en el matadero. Además, debido a la legislación europea sobre la encefalopatía espongiforme transmisible estos residuos generados en el matadero

son considerados peligrosos y deben ser eliminados, generalmente mediante incineración, lo que ocasiona un coste adicional y un impacto ambiental.

### CANAL Y RENDIMIENTO A LA CANAL

La canal se define como la parte restante de un animal después de ser sacrificado, desangrado, eviscerado y despellejado. En España la canal se comercializa, normalmente y a diferencia de otros países vecinos, con cabeza, riñones e hígado. El peso de la canal está entre 1 y 1,2 kg y el peso vivo al sacrificio alrededor de los 2 kg (**Tabla 1**). El rendimiento a la canal es un parámetro que se calcula de la siguiente forma:

$$- \text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso Vivo}} \times 100$$



**Tabla 1.**

Peso de la canal en diferentes países.

PAÍS	PESO CANAL (KG)
España	1,0-1,2
Francia	1,4-1,6
Italia	1,4-1,6

Dependiendo de qué peso vivo y peso a la canal se tenga en consideración el rendimiento a la canal puede variar. Los pesos vivos que se pueden considerar son: peso vivo antes del ayuno y envío a matadero o previo al sacrificio; los pesos a la canal que se pueden medir son: el peso de la canal caliente, unos 15-30 minutos tras el sacrificio o fría, después de enfriar durante 24 horas entre 0 y 4°C. El más común es el rendimiento a la canal calculado como el peso de la canal en frío entre el peso vivo en granja, sin ayuno. Pero es importante calcularlo siempre siguiendo el mismo criterio ya que puede haber importantes diferencias entre uno y otro. De hecho, actualmente, el rendimiento a la canal varía entre un 50 y un 60% del peso vivo. Esta gran variación se debe, en parte, al criterio utilizado para su cálculo, como acabamos de ver, pero también a otros factores tanto extrínsecos, el medio donde está el animal y su manejo (condiciones ambientales, alimentación durante la fase de cebo, ayuno previo al sacrificio), como intrínsecos, específicos de cada animal (genética, edad al sacrificio - entre 8 y 12 semanas - y el peso al sacrificio).

### FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE EL RENDIMIENTO A LA CANAL

#### 1. Presentación de la canal

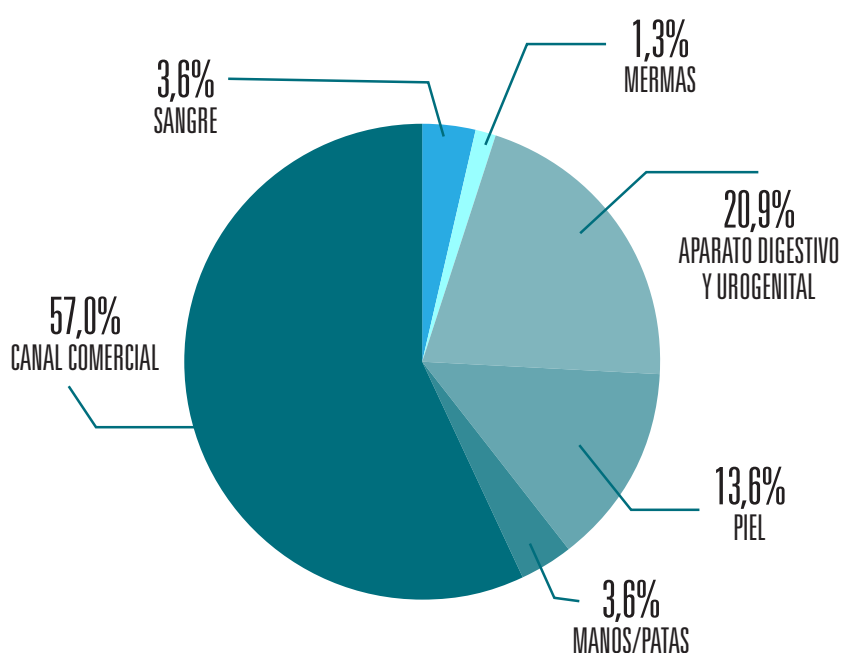
Como se ha descrito en España la canal se comercializa con la cabeza y otros órganos, mientras que en otros países esas partes no forman parte de la canal y, por lo tanto, no se tienen en cuenta a la hora de calcular el RC. Por tanto, la presentación de las canales es una de las principales causas de variación del RC.

#### 2. Factores intrínsecos

En este grupo se consideran los parámetros que dependen del animal. Básicamente son la genética, el sexo y la edad.

**Gráfico 1.**

Despiece de un conejo comercial de 2,3 kg (Ouhayoun, 1991a)



### 2.1. Genética

Las características de la canal dependen principalmente del peso adulto y de la madurez de los conejos en el momento del sacrificio. Si se sacrifican a la misma edad, las razas que alcanzan antes el peso adulto tienen un menor rendimiento a la canal que aquellas que maduran más tarde. De hecho, varios estudios han observado que cuando animales de diferente genética se sacrifican a un mismo estado de madurez, a diferentes edades, no hay diferencias en el rendimiento a la canal.

### 2.2. Sexo

A diferencia de lo que ocurre en otras especies, en general, en el conejo las diferencias entre machos y hembras no son relevantes debido a que se sacrifican mucho antes de alcanzar la pubertad.

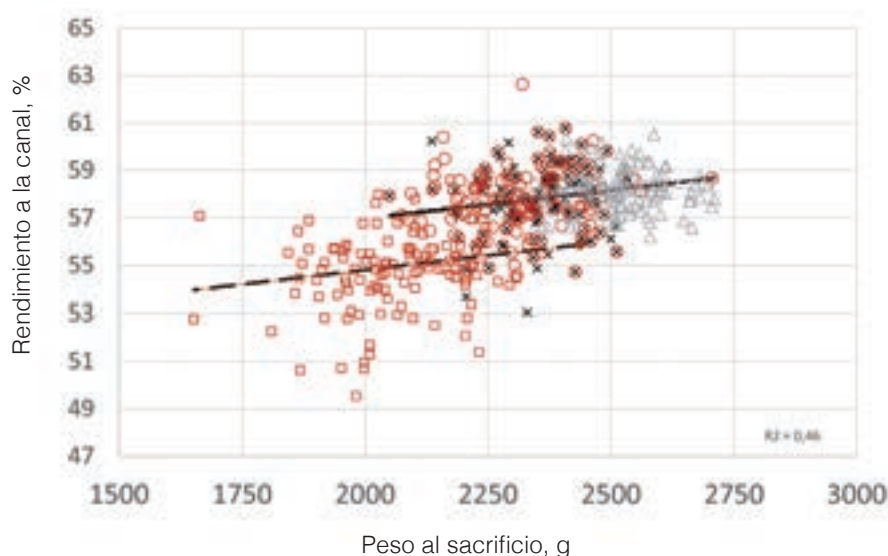
### 2.3. Edad y peso

La edad tiene una gran importancia sobre el RC, cuanto mayor es el animal, mayor es el rendimiento a la canal, hasta un óptimo y después disminuye. La edad está relacionada con el peso, ya que cuanto mayor es el animal más pesado es. Por eso es importante comparar distintas razas y líneas genéticas a una misma edad de sacrificio para evitar diferencias atribuibles a la madurez.

Pero, aunque la edad mejora el RC, perjudica el índice de conversión y se producen canales con más grasa, por lo que es importante encontrar un equilibrio entre estas variables para optimizar el beneficio económico. Si un conejo alcanza su peso adulto a los 4 kg, la adiposidad aumenta desde los 2,1 kg y, la relación músculo/hueso tiende a disminuir a partir de los 2,45 kg de PV, mientras que el peso de sacrificio óptimo sería alrededor de los 2,3 kg de PV (produciendo canales de alrededor de 1,3 kg). En España los conejos se sacrifican con menos del 55% de su peso adulto, lo que mejora el índice de conversión y produce canales más magras, pero empeora el rendimiento a la canal. Canales de más de 1,43 kg tienen un 6% más de RC. Con el fin de analizar el efecto del peso al sacrificio sobre el rendimiento de la canal, se realizó un análisis de regresión con los pesos de sacrificio alcanzados en los cuatro experimentos que llevaron a cabo en esta tesis.

**Gráfico 2.**

Efecto del peso al sacrificio sobre el rendimiento de la canal.



## EL RENDIMIENTO A LA CANAL ES UNA CARACTERÍSTICA DE CALIDAD Y RENTABILIDAD PARA LA INDUSTRIA CÁRNICA

Por cada experimento se obtuvo una ecuación de regresión, pero la pendiente fue común para todas ellas (**Gráfico 2**). Los resultados obtenidos indicaron que, por cada incremento de 100 g en el peso al sacrificio, el rendimiento a la canal se incrementaba en 0,24 unidades porcentuales. Comparando los cuatro experimentos, el rendimiento de la canal fue significativamente más bajo en el experimento 4, debido al menor peso final de los animales. Este menor peso se explicaría por dos razones: i) el menor peso alcanzado por los animales a consecuencia de la restricción y ii) porque la prueba de crecimiento se llevó a cabo en jaulas colectivas, con 5 animales por jaula, donde los animales generalmente finalizan el cebo con menor peso que en jaulas individuales.

### 3. Factores extrínsecos

#### 3.1. Manejo

Aquí entrarían todos los factores relacionados con el tipo de alojamiento, la densidad de animales durante el cebo y las condiciones previas al sacrificio, como el ayuno y el transporte. En general, el tipo de alojamiento no tiene una gran influencia sobre el RC aunque algunos estudios parecen indicar que una menor densidad de animales y/o los sistemas en extensivo empeoran el RC respecto a los de intensivo.

El ayuno previo al sacrificio sí afecta el RC. Durante las primeras 6 horas de ayuno el animal pierde peso sobre todo por el vaciado del sistema digestivo, mientras que en las siguientes seis horas también pierde humedad y nutrientes de los tejidos corporales. Por tanto, los animales que han realizado ayuno tienen menor peso del digestivo, que es un 20% del PV y, por tanto, mayor RC.

#### 3.2. Medio

La estación del año, la temperatura de la sala, las condiciones higiénico-sanitarias, etc. son parámetros que afectan al crecimiento de los animales y, por tanto, al RC.

#### 3.3. Alimentación

En los conejos, como en otras especies, la forma más efectiva de mejorar el RC es mediante la mejora genética, debido al elevado coste que normalmente supone

incrementar la masa muscular mediante la nutrición. Pero, esto no quita que haya estrategias nutricionales que puedan favorecer el desarrollo muscular y/o el rendimiento a la canal, de ahí el objetivo de estudio de esta tesis doctoral. La mejora del RC a través de la alimentación se basa en dos estrategias principalmente:

- 1) Aumentar el peso de la canal mediante la deposición de proteína y/o grasa
- 2) Reducir el peso relativo del aparato digestivo

### AUMENTO DEL PESO A LA CANAL

El aumento del peso de la canal mediante un mayor aporte de proteína y energía no tiene un gran interés, debido al coste de las materias primas, sobre todo en estos momentos. La proteína es un nutriente caro, pero también se ha demostrado que la inclusión de

altos niveles de proteína en el pienso aumenta las emisiones de nitrógeno al medio y causa patologías digestivas. Por otro lado, una mayor ingesta de energía podría producir canales más grasas, que son menos valoradas por los consumidores.

### REDUCIR EL PESO RELATIVO DEL APARATO DIGESTIVO

Para conseguir este objetivo se siguieron tres estrategias diferentes:

#### **- Reducir el consumo mediante la restricción alimentaria**

La restricción alimentaria es más una estrategia de manejo que nutricional. Esta estrategia se utiliza en muchas granjas debido principalmente a la reducción de la mortalidad y la morbilidad causadas por la enteropatía y para disminuir el uso preventivo de antibióticos. Además, suele mejorar el índice de conversión. Sin embargo,

la información sobre su efecto en el rendimiento a la canal es escaso y no siempre positivo.

Se han estudiado muchas estrategias de restricción postdestete que varían en su duración y periodo de aplicación (de 1 a 5 semanas), su intensidad (entre un 40 y 90% de la ingesta voluntaria) o el método utilizado (restricción cuantitativa, restricción de agua, limitación del acceso al comedero). En esta tesis se estudió el efecto de una restricción cuantitativa de un 70 u 80% de la ingesta ad libitum durante la mitad del periodo de cebo (34 a 48 días de vida) o durante el cebo completo (48 a 61 d). El rendimiento a la canal fue similar para todos los tratamientos, aunque los animales restringidos un 70% durante todo el cebo tuvieron un menor peso de la canal respecto al resto. Además, los animales restringidos tuvieron mayor contenido proteico y menor contenido graso en la canal, sin efecto sobre los parámetros productivos, que quizá podría ser beneficioso para los clientes



## Nanta, una historia de calidad

Pioneros en el sector  
en las certificaciones de calidad más exigentes

En 1995 Nanta se convirtió en el primer fabricante español de piensos compuestos para ganadería en conseguir la certificación de calidad ISO 9001 por parte de AENOR. En 2008 fuimos los primeros en el sector en lograr la ISO 22000 de Seguridad Alimentaria.

### ¡Lo hemos vuelto a hacer!

Nanta, primera empresa española productora de piensos compuestos certificada en FSSC 22000.



**La confianza**  
de la calidad certificada



**NANTA:**  
primera empresa  
en conseguir  
la certificación FSSC 22000  
en Seguridad Alimentaria  
por AENOR



Descubre cómo hacer  
que pasen cosas grandes



Para saber más visita nuestra web:  
[www.nanta.es/calidad-certificada](http://www.nanta.es/calidad-certificada)



que demandan una carne más saludable, con menor contenido en grasa. Por otra parte, los animales restringidos un 80% solo durante la primera fase de cebo y ad libitum posteriormente, tuvieron un crecimiento similar al grupo control, pero menor índice de conversión y tendió a mejorar la digestibilidad del nitrógeno y la energía, y la eficiencia de retención con respecto al grupo control. Por tanto, la restricción alimentaria redujo el impacto ambiental debido a la menor excreción de nitrógeno y energía en heces y a la mejora de la eficiencia de retención.

A pesar de que la restricción alimentaria se utiliza para reducir la mortalidad y morbilidad, en este caso, debido a que no había problemas de enteropatía y las condiciones eran muy buenas, los tratamientos no tuvieron efecto sobre la mortalidad.

La restricción hasta los 48 d podría ser una herramienta útil para reducir el impacto ambiental de las granjas, sin perjudicar los rendimientos productivos ni el rendimiento de la canal en todo el periodo de cebo.

#### - Aumentar el tránsito digestivo

La fibra juega un papel importante en la regulación del tránsito digestivo, en el control de la microbiota intestinal y en el mantenimiento de integridad de la mucosa. La fibra es uno de los principales componentes de los piensos para conejos, normalmente una tercera parte del pienso está compuesto por forrajes o coproductos fibrosos. Las diferentes fracciones en las que se divide la fibra cumplen funciones diferentes. La lignina es el factor más limitante en términos de la disponibilidad de los componentes de la pared celular de las plantas para la digestión de los animales. En general el grado de lignificación de la fibra influye negativamente sobre la digestibilidad de la fibra. Sin embargo, se ha observado que existe un efecto directamente proporcional, por el que a mayor nivel de lignina mayor motilidad intestinal y vaciado del tracto digestivo, lo que podría mejorar el rendimiento a la canal (**Gráfico 3**). Por ello, se probaron diferentes niveles de lignina, 5, 6 o 7% sobre la materia seca. Y de dos fuentes diferentes, una fue granilla de uva desengrasada, que es un subproducto de industria vitivinícola y el otro, un producto comercial, Arboce<sup>l</sup>, que es una lignocelulosa subproducto de la industria maderera.

La inclusión de niveles de LAD por encima de un 5% en piensos isoenergéticos, disminuyó el peso del aparato digestivo, aunque este efecto no se vio reflejado en una mejora del rendimiento de la canal. La fuente no tuvo un efecto importante sobre el crecimiento ni las características de la canal.

#### - Mejorar la digestibilidad de los piensos:

Esto se puede lograr de diferentes formas, entre ellas el uso de enzimas exógenas que favorezca la digestión de los piensos. Aunque los estudios al respecto son contradictorios, varios de ellos han observado mejora en la digestibilidad y retención de los nutrientes y en parámetros productivos y de salud. Sobre el rendimiento a la canal la información no es muy abundante y parece ser que la mejora del RC se ha observado principalmente en piensos que emplean materias primas de peor digestibilidad. Por tanto, el uso de enzimas exógenas podría permitir la utilización de materias primas y subproductos más baratos y/o que no compitan con la producción de alimentos para el ser humano. En esta tesis se probó un complejo enzimático que se produce mediante la fermentación del hongo *Aspergillus niger* sobre un sustrato sólido y tiene actividad enzimática a mayores de un pienso comercial o con

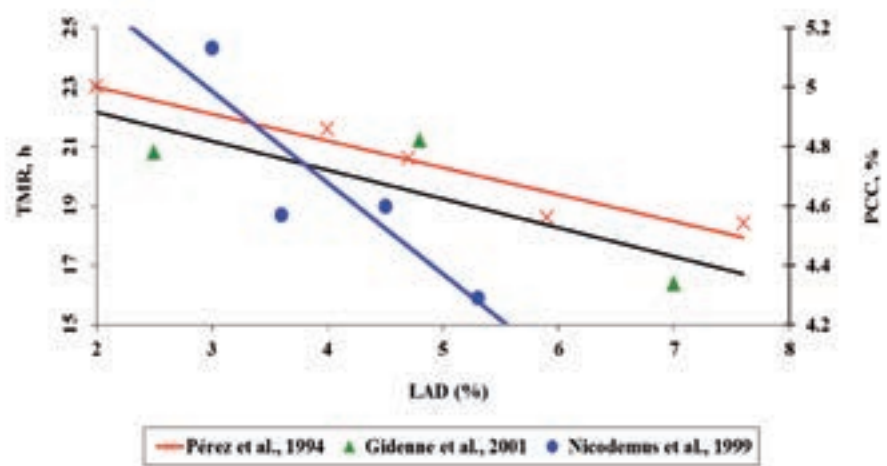
un pienso con menor contenido en proteína y energía. El suministro del complejo enzimático en los piensos de gazapos en crecimiento no mejoró la digestibilidad, la excreción de nitrógeno al medio, ni redujo el peso del aparato digestivo, aunque no tuvo un efecto negativo sobre el rendimiento de la canal. La utilización de enzimas mejoró el índice de conversión en la primera etapa del cebo, por lo que su uso sería recomendable en animales jóvenes tras el destete. En las condiciones de este estudio, la adición de enzimas a un pienso menos digestible tampoco mejoró la eficacia de utilización de los nutrientes, ni tuvieron efecto sobre el rendimiento de la canal.

#### CONCLUSIONES

El rendimiento a la canal es una característica de calidad y rentabilidad para la industria cárnica. La nutrición juega un papel importante, pero las cuatro estrategias estudiadas en esta Tesis no han tenido ningún efecto sobre el mismo. Sin embargo, desde un punto de vista medioambiental, la restricción alimentaria y la formulación con niveles más bajos de proteína y grasa, y mayores de fibra, disminuyeron la excreción de nitrógeno y, por tanto, el impacto ambiental. Además, se puso de manifiesto el interés en seguir estudiando las necesidades nutricionales de los gazapos en las diferentes fases de cebo.

#### Gráfico 3.

Efecto del nivel de lignina ácido detergente (LAD) sobre el tiempo medio de retención de la digesta en el ciego (TMR) y el peso del contenido cecal (PCC) (García et al., 2002b).



# SERIE CUNICULTURA

**20% de descuento  
usando el código  
cuni20**

[libreria.editorialagricola.com](http://libreria.editorialagricola.com)

promoción válida desde 15/06/21 al 15/07/21

