

## FRUCTO-OLIGOSACÁRIDOS EN LA DIETA DE CONEJOS. ESTUDIO DE EFICIENCIA EN MATERNIDAD Y ENGORDE

Aguilar, J.C., Roca, T. y Sanz, E.

### RESUMEN

Se realizó un estudio dirigido a evaluar la eficiencia biorreguladora de los fructo-oligosacáridos (FOS) en los dos contextos productivos del conejo de carne: maternidad y engorde. Se empleó un pienso suplementado con FOS (0,24 %) y otro control (PROFEED R 34 de Beghin Meiji Ind. 7 Kg/Tm).

En maternidad se hicieron dos grupos según el pienso consumido. Se siguieron en total 377 partos y se estudiaron parámetros reproductivos en las madres y parámetros de evolución de las camadas: en ninguno de estos se encontraron mejoras significativas de un grupo sobre otro ( $p > 0,05$ ).

En engorde se hicieron cuatro grupos (120 conejos/grupo) según la combinación de dos factores: 1 - procedencia del conejo del grupo maternidad- y 2 - consumo tipo de pienso-.

También se estudió la posible interacción entre ambos factores y efecto bloque. Los parámetros: viabilidad, índice de conversión y rendimiento en canal no obtuvieron diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ); mientras el peso al sacrificio, aumento diario, consumo de pienso, índice de producción y pH del contenido cecal obtuvieron diferencias ( $p > 0,001$ ) atribuibles al factor pienso y que los grupos alimentados con FOS obtuvieron mayores valores que los dos grupos alimentados con pienso sin suplementar. También se encontró efecto bloque pero no se evidenció efecto por el factor procedencia ( $p > 0,05$ ), ni interacción. Tras reagrupar los valores en un factor: tipo de pienso consumido, el grupo de engorde alimentado con FOS confirmó mayor crecimiento (+ 118,75 ó + 3,75 g/día) y mayor índice de producción (1,09 versus 0,96).

### INTRODUCCION

En los últimos años se han venido sucediendo los estudios dirigidos a evaluar la eficiencia de los fructo-

oligosacáridos (FOS) como reguladores de la actividad microbiana del tracto digestivo de los conejos. Parece probada su eficacia en la mejora de ciertos parámetros indicadores de fisiología digestiva (Morisse y col. 1991) y en aquellos casos en que previamente se ha creado un marco de patología entérica (Morisse y col. 1992).

En esta ocasión se centró el estudio en la incidencia del producto en el marco experimental de una granja moderna de producción de conejos. El diseño experimental permitió poder analizar la incidencia de FOS en cada etapa productiva: **en maternidad**, estudiando parámetros reproductivos en las madres y de evolución de sus camadas, y **en engorde** estudiando los índices zootécnicos de referencia habitual.

### MATERIAL Y METODOS

El diseño experimental (Fig 1) contempló el estudio en maternidad con dos grupos de madres (97 madres/grupo) según el pienso suministrado: suplementado con fructo-oligosacáridos (FOS) y sin suplementar (CTL). Mientras que el período de engorde se realizó con cuatro grupos de conejos (120 conejos/grupo) en base a dos criterios: la procedencia de la maternidad ( $f =$  grupo FOS maternidad ó  $c =$  grupo CTL de maternidad) y el pienso consumido (FOS = consumo de pienso suplementado con FOS y CTL = consumo de pienso sin suplementar) obteniéndose, por consiguiente, las combinaciones siguientes  $f/FOS$ ,  $c/FOS$ ,  $f/CTL$  y  $c/CTL$ .

El ritmo reproductivo de las madres era semi-intensivo, con un intervalo entre partos teórico de 39 días con destete de los gazapos a los 33 días de edad. Durante cuatro meses se recogieron datos de maternidad, obteniéndose un total de 377 partos de 205 madres. Diariamente se realizó el seguimiento de los partos y control de camadas.

Tabla 1.- Medias ( $\pm$  DT) de los parámetros durante el período de lactación, empleando un pienso suplementado (FOS) y sin suplementar (CTL) con fructo-oligosacáridos.

Parámetro	Significación	FOS	Control
n° de partos		191	186
intervalo entre partos (d)		41,0 $\pm$ 7,5	40,6 $\pm$ 6,8
partos/cubrición (%)	ns	95,55	96,82
nacidos totales/parto (NT)		8,2 $\pm$ 2,7	7,9 $\pm$ 3,0
gazapos nacidos/vivos (NV)	ns	7,7 $\pm$ 3,0a	7,4 $\pm$ 3,2a
gazapos vivos/cubrición	ns	7,3 $\pm$ 3,1a	7,2 $\pm$ 3,2a
gazapos igualados madre (S0)		7,9 $\pm$ 0,9	7,8 $\pm$ 1,2
gazapos al 21 día/madre (S21)		7,4 $\pm$ 1,3	7,4 $\pm$ 1,5
gazapos destetados/madre (S33)		7,4 $\pm$ 1,4	7,3 $\pm$ 1,5
viabilidad natal % (NV/NT)	ns	91,98	92,63
viabilidad lactancia % (S21/S0)	ns	93,01	93,65
viabilidad nacimiento-destete (S33/S0)	ns	92,01	94,02
gazapos destetados madre/año	ns	67,18	65,77
peso gazapos homogeneizados (W0), g		70,7 $\pm$	73,0
peso gazapo 21 días (W21) g		381,1	390,3
peso gazapo a destete (W33) g	ns	764,3	786,0
GMD lactancia (W0-W21) g/día	ns	14,78	15,11
GMD nacim <sup>to</sup> -destete (W0-W33) g/día	ns	21,06	21,62

GMD = Ganancia en peso media diaria.

Significación entre tratamientos. ns  $p > 0,05$  (letras diferentes,  $p < p 0,05$ ).

Viabilidad : mortalidad, %.

El número y peso de la camada fueron tomados en momentos puntuales de desarrollo: una vez homogeneizadas las camadas (trasladando gazapos de las camadas más numerosas a las de menos) tras el parto -día 0-, al terminar el período estricto de lactancia -día 21- y en el momento del destete -día 33-. Los parámetros que se estudiaron correspondientes a este período están relacionados en la tabla 1.

El engorde de gazapos se siguió en 480 gazapos, identificados individualmente, alojados en jaulas metálicas de 0,40 m<sup>2</sup> con una densidad de 8 gazapos/jaula. Se controló el peso individual de los conejos, el consumo de pienso por jaula y la mortalidad diaria. A los 32 días de engorde (65 días de edad) los animales fueron sacrificados. Se tomó el peso de la canal y se recogieron muestras del contenido cecal para determinar su pH. El estudio incluye el índice de producción (I.P.), indicador de la gestión técnica rentable en el engorde:

$$I.P. = \frac{GMD (Kg/día) * V (\%)}{I.C. (g/g)}$$

En que:

GMD = Ganancia de peso diario, V = Viabilidad, I.C. = índice de conversión. Tomando 1,00 como el umbral de rentabilidad técnica a partir del cual se considera que se puede obtener un margen económico.

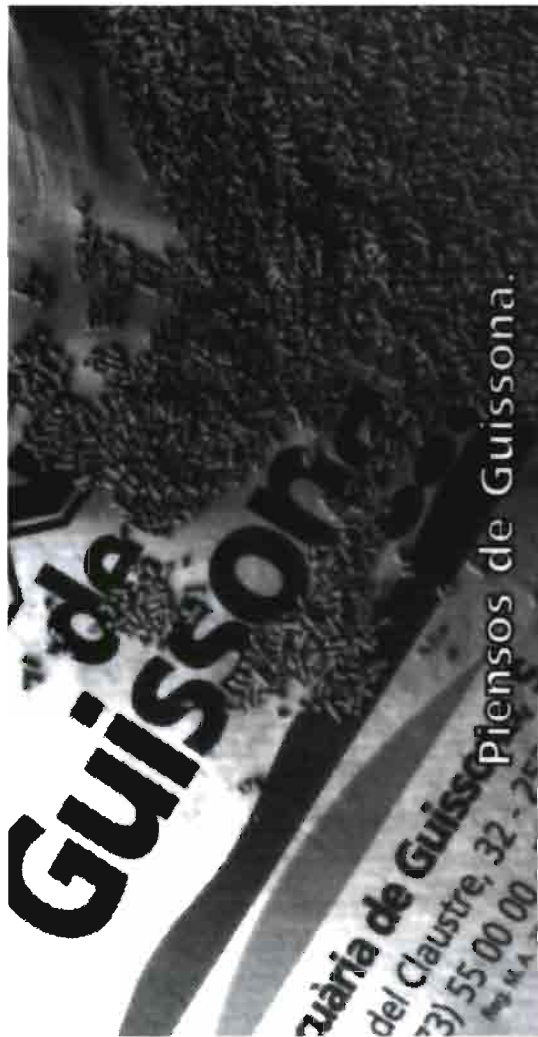
Con los datos recogidos, se realizó análisis de la varianza, empleando el procedimiento GLM y test de comparación de medias Student-Newman-Keuls, mediante el programa SAS (SAS Institute, 1985). Sobre los parámetros de maternidad sometidos a análisis (ver tabla 1) se empleó un modelo lineal de un factor (PIENSO); y en los parámetros de engorde se empleó un modelo de dos factores (PROCEDENCIA y PIENSO), interacción y bloques. Posteriormente, tras estudiar la naturaleza de las diferencias significativas en los parámetros de engorde, se procedió a un nuevo análisis de la variante mediante un modelo lineal de un factor (PIENSO) y bloques. En todos los parámetros de engorde a estudio el «efecto bloque» sirvió para analizar las diferencias en peso entre las diferentes repeticiones que se hicieron a lo largo del tiempo.

**Alimentos de calidad.  
Menos coste y mejor conversión.**



**Agropecuària de Guissona, S. Coop. Ltda.**  
Avda. Verge del Claustre, 32 25210 Guissona (Lleida) Tel. 973 - 55 00 00 Fax 973 - 55 08 82

**Juntos para la eficacia**



# HYLA 2000 *HispanHibrid*

TELF.S. (977) 63 80 00 • (977) 68 83 89 • FAX (977) 63 84 30 • 43814 VILA-RODONA



**G.P. HYLÀ LINEA HEMBRA  
G.P. HYLÀ LINEA MACHO  
PARENTALES HYLÀ Y MASSILA  
MACHOS DE APTITUD MATERNAL**

## DISTRIBUIDORES:

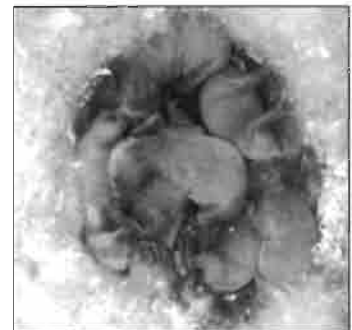
**G.S.C. UNTZI**  
TELF. (94) 625 13 65 • (93) 625 36 99  
GERNIKA ( Vizcaya)

**H. CASTELLANOS**  
TELS. (947) 50 12 53 • (947) 50 05 87  
ARANDA DE DUERO (Burgos)

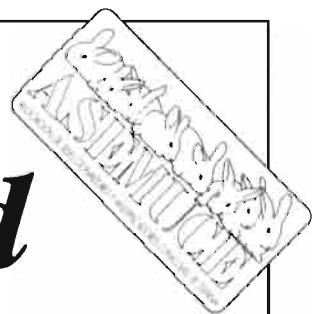
**G. LUNA**  
TELF. (980) 63 25 11  
SAN ESTEBAN DE MOLAR (Zamora)

**H. LEZANA C.B.**  
TELF. (987) 61 56 16  
ASTORGA (León)

**AVINIRU C.B.**  
TELF. (98) 542 63 30  
VALDECUNA-MIERES (Asturias)



**MACHOS FINALIZADORES  
MACHOS PARA INSEMINACIÓN  
GAZAPOS DE UNA DÍA DE VIDA  
ASESORAMIENTO Y SERVICIO TÉCNICO**



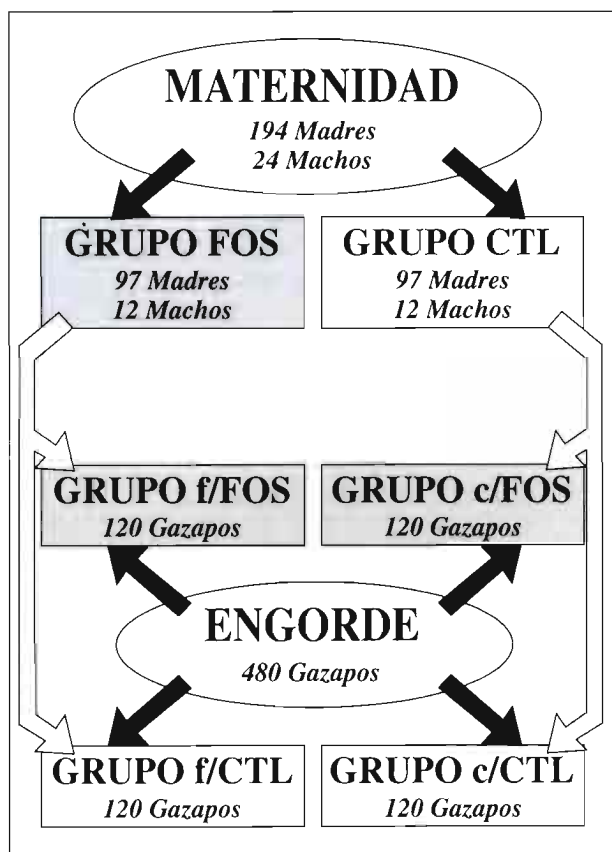


Fig. 1.- Diseño experimental del ensayo.

## RESULTADOS

### Maternidad

Los parámetros de maternidad no consiguieron hacer distinciones entre los dos grupos sometidos a prueba (Tabla 1). Tanto parámetros reproductivos de las madres como de evolución de las camadas no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos. El consumo de pienso estimado por parto también dió un resultado parejo: 26,18 versus 26,34 Kg/parto).

Las madres alimentadas con FOS no mejoraron sus parámetros reproductivos, como: partos/cubrición (95,55 versus 96,82), gazapos vivos/cubrición (7,3 versus 7,2), gazapos vivos/parto (7,7 versus 7,4) o viabilidad natal (91,98 versus 92,63 %).

La aptitud lechera de las madres, reflejada en la viabilidad y crecimiento de sus crías durante los días exclusivos de lactancia (21 primeros días de vida), no consiguió ser mejor en el grupo FOS. En ambos grupos (FOS y CTL) se concentró casi la totalidad de la mortalidad (100-viabilidad) de la camada durante las 3 primeras semanas de vida. La productividad anual de gazapos por madre (WY) resultó ser ligeramente mejor en FOS aunque no significativa (67,18 versus 65,77).

### Engorde

Los cuatro grupos de engorde obtuvieron resultados desiguales en los diferentes parámetros estudiados (tabla 2). Los lotes f/FOS y c/FOS, globalmente alcanzaron mejores valores, mientras que el lote f/CTL fué el que peores rendimientos dió en general (excepto en rendimiento en canal).

La *viabilidad* fué muy diferente entre grupos (desde 97,5 % en f/FOS hasta 90,8 % en c/FOS), aunque no se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p > 0,05$ ). El *peso en el sacrificio* y la *ganacia en peso media diaria* (GMD) presentó diferencias entre tratamientos ( $p < 0,001$ ) debidas a: factor procedencia ( $p > 0,05$ ); los grupos que consumieron pienso diferente presentaron medias diferentes entre sí ( $p < 0,05$ ). Los grupos que más crecieron también fueron los que más pienso consumieron, encontrándose en el *consumo* diferencias significativas de igual naturaleza. La correspondencia entre mayor consumo y mayor crecimiento deparó una *conversión* sin diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0,05$ ).

Los *índices de producción* (I.P.) resultantes de conjugar -GMD, viabilidad y conversión presentaron importantes diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,001$ ), localizadas en: factor procedencia ( $p > 0,05$ ), factor pienso ( $p < 0,001$ ), bloques ( $p < 0,01$ ), no hallándose interacción entre factores ( $p > 0,05$ ); las medias fueron diferentes entre sí ( $p < 0,05$ ) excepto entre las de los grupos con mejores valores -f/FOS y c/FOS-. El *rendimiento en canal* no mostró diferencias entre tratamientos ( $p > 0,05$ ). El pH del contenido cecal encontró diferencias entre tratamientos ( $p > 0,001$ ) debidas a: factor de procedencia ( $p < 0,05$ ), factor pienso ( $p < 0,001$ ), bloques ( $p < 0,05$ ); no encontrándose interacción ( $p > 0,05$ ); las medias de los grupos se diferenciaron ( $p < 0,05$ ) según el pienso consumido. Los grupos alimentados con FOS presentaron valores de pH en el valor 6.

Tras estudiar la naturaleza de las diferencias significativas se agruparon los datos del período de engorde según un único factor: *pienso consumido durante el cebo* y bloques (tabla 3); se apreció como el grupo FOS obtuvo mayor ganancia de peso, igual conversión y un mejor I.P. que el grupo CTL.

Los resultados reagrupados según factor pienso pudieron contrastarse con otras pruebas similares: Lebas (1993) y Roca (1994) encontraron una reducción del consumo y de la conversión en conejos de engorde alimentados con FOS (0,34 % y 0,24 % de FOS en pienso respectivamente); Mendez y col (1993) obtuvieron un mayor crecimiento para igual consumo y reducción del índice de conversión (0,24 % de FOS).



Tabla 2.- Medias ( $\pm$  DT) de los parámetros en el período de engorde según grupos: f/FOS, c/FOS, f/CTL y c/CTL.

Parámetro	Sig	f/FOS	f/CTL	c/FOS	c/CTL
Viabilidad, (%)	NS	97.5 $\pm$ 6.8a	91.7 $\pm$ 11.8a	90.8 $\pm$ 9.6a	95.8 $\pm$ 7.5a
Peso sacrificio, (g.)	***	1879.5 $\pm$ 193.9a	1755.0 $\pm$ 200.3b	1910.2 $\pm$ 211.9a	1797.2 $\pm$ 221.9b
GMD (g/día)	***	35.6 $\pm$ 6.0a	31.5 $\pm$ 6.4b	36.3 $\pm$ 6.7a	32.9 $\pm$ 6.7b
Consumo pienso (g/día)	***	110.6 $\pm$ 8.9a	100.5 $\pm$ 8.7b	112.1 $\pm$ 8.0a	103.8 $\pm$ 7.9b
Índice conversión (g/g)	NS	3.11 $\pm$ 0.09a	3.17 $\pm$ 0.19a	3.09 $\pm$ 0.15a	3.15 $\pm$ 0.14a
Índice producción (I.P.)	***	1.12 $\pm$ 0.12a	0.91 $\pm$ 0.09c	1.07 $\pm$ 0.13a	1.00 $\pm$ 0.09b
Rendimiento canal (%)	NS	59.48 $\pm$ 0.90a	59.64 $\pm$ 1.33a	59.07 $\pm$ 1.19a	58.02 $\pm$ 1.19a
pH contenido cecal	***	6.00 $\pm$ 0.14a	5.90 $\pm$ 0.17b	5.99 $\pm$ 0.15a	5.88 $\pm$ 0.15b

f/FOS = grupo de gazapos procedentes del grupo FOS de maternidad alimentados con pienso suplementado con fructo-oligosacáridos.

f/CTL = grupo de gazapos procedentes del grupo FOS de maternidad alimentados con pienso no suplementado con fructo-oligosacáridos.

c/FOS = grupo de gazapos procedentes del grupo CTL de maternidad alimentados con pienso suplementado con fructo-oligosacáridos.

c/CTL = grupo de gazapos procedentes del grupo CTL de maternidad alimentados con pienso no suplementado con fructo-oligosacáridos.

GMD = ganancia media diaria.

Sign. = nivel de significación entre tratamientos: \*\*\*  $p < 0,001$ , NS  $p > 0,05$ .

Letras diferentes indican medias con diferencias significativas entre sí ( $p < 0,05$ ).

Viabilidad §: mortalidad, %.

Muchos han sido los trabajos que han demostrado el interés del uso de los fructo-oligosacáridos (FOS) en la alimentación del conejo para carne, tanto en la vertiente productiva como sanitaria y siempre orientados hacia la confluencia común de la mejora en la rentabilidad.

En nuestro caso, la granja experimental gozaba de un buen estado sanitario como lo demostraron las viabilidades obtenidas y el nivel de pH observado en el contenido cecal. En efecto, este nivel de pH, indicador de la acción biorreguladora de los FOS demostrada por otros autores (Morisse y col, 1992), no pudo manifestarse al disponer de un índice normalizado.

En maternidad no se observaron diferencias significativas, ni tan sólo tendencias, entre los distintos parámetros estudiados. La *variedad* de la población reproductora no nos permitió en este estudio, determinar ventajas manifiestas del grupo FOS respecto al grupo CTL aunque la productividad anual (WY) fuera algo superior y el consumo estimado de pienso por parto, algo inferior.

En el engorde, al igual que otros autores, sí se obtuvieron mejoras significativas según el pienso suministrado (mejoras del grupo FOS respecto al grupo CTL) (+ 118,75 g ó + 6,75 %), ello se tradujo en la GMD que la superó en 3,75 g/día (+10,43 %). A

Tabla 3 .- Medias ( $\pm$  DT) de los parámetros en el período de engorde según el consumo de pienso suplementado (FOS) y sin suplementar (CTL) con fructo-oligosacáridos.

Parámetro	Sig	FOS	CTL
Viabilidad (%)	NS	94.2 $\pm 9.0a$	93.8 $\pm 10.1a$
Peso sacrificio (g)	***	1894.3 $\pm 203.3a$	1776.6 $\pm 212.6b$
GMD (g/día)	***	35.9 $\pm 6.3a$	32.3 $\pm 6.6b$
Consumo pienso (g/día)	***	111.3 $\pm 8.5a$	102.1 $\pm 8.5b$
Índice conversión	NS	3.10 $\pm 0.09a$	3.16 $\pm 0.14a$
Índice producción (I.P)	***	1.09 $\pm 0.13a$	0.96 $\pm 0.10b$
Rendimiento canal (%)	NS	59.27 $\pm 1.08a$	58.83 $\pm 1.50a$
pH contenido cecal	***	5.99 $\pm 0.14a$	5.89 $\pm 0.16b$

GMD = ganancia media diaria.

Sign. = nivel de significación entre tratamientos: \*\*\*  $p < 0,001$ , NS  $p > 0,05$ .

Letras diferentes indican medias con diferencias significativas entre sí ( $p < 0,05$ ).

Viabilidad §: mortalidad, %.

igual mortalidad e índice de conversión, el grupo FOS presentó un índice de producción (I.P.) que superó la unidad (1,09) y no llegó al umbral de rentabilidad en el grupo CTL (0,96).

Podemos afirmar que estas ventajas, de marcado interés técnico, ofrecen al cunicultor una notable mejora económica a pesar del incremento del coste del Kg de pienso suplementado con FOS (Roca, 1994). Es por ello que, en piensos de engorde, la adición de FOS parece puede aportar una mejora económica en los resultados.

#### AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos dar la gracias a Majid Aleenasab, por la ayuda proporcionada en todo momento en la granja, haciendo posible este trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

- Lebas, L. (1993) *Cuniculture*, 11220 (4): 169-173.
- Luisck, B.R., El Saaad, G.A.E. y Cheeke, P.R. (1992) *5th WRSA Congress*. Oregon (USA): 1.121-1.128.
- Mendez, J., Mateos, G.G., Taboada, S. y Grobas, S. (1993) *XVIII Symp. ASESCU*. Granollers: 69-70
- Morisse, P., Le Gall, G., Maurice, R., Cotte, J.P. y Boilletot, E. (1991) *L'Éleveur de Lapins*, jun-jul 35-37.
- Morisse, P., Maurice, R. Boilletot y G., Cotte, J.P. (1992) *5th WRSA Congress*. Oregon (USA): 1.137-1.143.
- Roca, T. (1994) *Boletín de Cunicultura*, 75, 17 (5): 41-45.
- SAS Institute. SAS User's guide. 5th ed. Cary North Carolina (USA). ■