

## EFECTO DE LA SELECCIÓN POR VELOCIDAD DE CRECIMIENTO SOBRE EL CRECIMIENTO RELATIVO EN CONEJO

Pascual, M., Pla, M., Blasco, A.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n.  
46071 Valencia; [ampasam@dca.upv.es](mailto:ampasam@dca.upv.es)

### INTRODUCCIÓN

La producción de carne de conejo en España está basada en un cruce a tres vías en el que hembras cruzadas procedentes de líneas seleccionadas por caracteres reproductivos son apareadas con machos seleccionados por caracteres de crecimiento. Esta última selección en la línea parental ha llevado a un aumento del peso adulto del conejo (Blasco *et al.*, 2003). El objetivo de este trabajo es estudiar si esta selección ha afectado también al crecimiento relativo de distintas partes del animal respecto al crecimiento global del animal, comparando dos grupos de conejos de la misma línea pero difiriendo en 11 generaciones de selección por velocidad de crecimiento.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los conejos utilizados pertenecían a la línea R de la Universidad Politécnica de Valencia, seleccionada por velocidad de crecimiento entre las 4 y 9 semanas de vida (Baselga, 2002). Los animales pertenecían a un grupo Control (C) y un grupo Selección (S). Cuando la línea se encontraba en la generación de selección 7 se tomaron embriones y se vitrificaron. Tras varias generaciones de selección, los embriones se desvitrificaron y transfirieron a hembras receptoras. Los descendientes de los individuos procedentes de los embriones formaron el grupo Control. El grupo Selección se formó con animales de la generación de selección 18. Ambos grupos crecieron coetáneamente y bajo las mismas condiciones.

Un total de 314 animales de ambos grupos y sexos fueron pesados y sacrificados por medios humanitarios a las 4, 9, 13, 20 y 40 semanas (entre 15 y 20 animales por edad, grupo y sexo). Tras desollar al animal se extrajo y pesó el aparato gastrointestinal lleno. Las canales se almacenaron a 4°C durante 24 horas y se pesaron para obtener el peso de la canal fría. Se separó y pesó la cabeza. Tras separar el hígado, los riñones y las vísceras torácicas se pesó la canal de referencia (Blasco y Ouhayoun, 1996). Se extrajeron y pesaron la grasa escapular y perirenal (cuya suma representa la grasa disecable), y la canal resultante se disecó de acuerdo con la disección realizada por Deltoro y López (1985) (Figura 1), obteniendo el peso de la extremidad anterior, la caja torácica, el lomo, las paredes abdominales y la extremidad posterior. La extremidad posterior se disecó, obteniendo el peso de la carne y el peso del hueso.

Para el estudio de la evolución del grado de madurez de las variables respecto a la madurez del animal se utilizó el modelo propuesto por Butterfield *et al.* (1983a):

$$l/l_m = q (T/T_m) + (1-q) (T/T_m)^2, \text{ utilizando la forma lineal para el ajuste}$$

$$(l/l_m - (T/T_m)^2) = q (T/T_m - (T/T_m)^2),$$

donde  $l$  = peso de la variable,  $l_m$  = peso adulto de la variable,  $T$  = peso vivo del animal,  $T_m$  = peso vivo adulto del animal y  $q$  es el llamado coeficiente de madurez. Según esta ecuación, cuando  $q=1$  el grado de madurez de la variable crece al mismo ritmo que el grado de madurez del animal. Sin embargo, al contrario que en la ecuación alométrica propuesta por Huxley (1932), cuando  $q>1$  la variable es de crecimiento temprano respecto al peso vivo del animal, y cuando  $q<1$  la variable es de crecimiento tardío respecto al peso vivo del animal.

Se realizó un proc GLM del SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC), donde el modelo incluía el efecto grupo-sexo con 4 niveles (selección machos, selección hembras, control machos y control hembras) y la interacción entre el grupo-sexo y el coeficiente de madurez.  $T$  e  $l$  se estimaron como la media de peso vivo o peso de la variable por edad y grupo-sexo. Como valores de  $T_m$  e  $l_m$  se tomaron las medias por grupo-sexo de los animales de 40 semanas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los coeficientes de madurez de las variables estudiadas y las diferencias entre grupos y entre sexos se pueden observar en la Tabla 1. El tracto gastrointestinal lleno mostró un crecimiento temprano ( $q > 1$ ), tal como observaron Butterfield *et al.* (1983b, 1984) y Thonney *et al.* (1987) en ovino y caprino. No se encontró efecto de la selección sobre el coeficiente de madurez. Butterfield *et al.* (1983b) tampoco encontraron diferencias en el coeficiente al comparar dos estirpes de la misma raza en la que una estaba seleccionada por peso al año de vida. Los machos mostraron una mayor  $q$ , es decir, un crecimiento más temprano que las hembras.

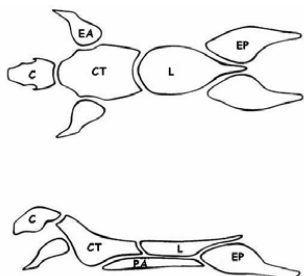


Figura 1. Disección anatómica en conejo (de Deltoro y López, 1985). C: cabeza; EA: extremidad anterior; PA: paredes abdominales; CT: caja torácica; L: lomo; EP: extremidad posterior.

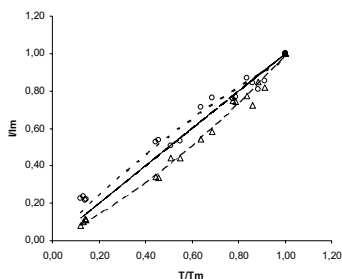


Figura 2. Representación de la evolución del grado de madurez de dos variables ( $III_m$ ) respecto al grado de madurez del animal ( $T/T_m$ ) y ajuste del modelo de Butterfield *et al.* (1983a): una variable de crecimiento temprano ( $q > 1$ ; -o-o-o-o-) y una variable de crecimiento tardío ( $q < 1$ ; -△-△-△-). La recta — representa  $q = 1$ .

Tabla 1. Coeficientes de madurez ( $q$ ), error estándar (e.e.) coeficiente de determinación ( $r^2$ ), diferencia entre grupos los grupos Selección (S) y Control (C) y entre machos (M) y hembras (H), error estándar de la diferencia (e.e.d.) y valor de P (P-valor).

	q	e.e.	$r^2$	Efecto de la selección			Efecto del sexo		
				S-C	e.e.d.	P-valor	M-H	e.e.d.	P-valor
TG	1,96	0,14	0,82	-0,16	0,23	0,52	0,78	0,23	0,00
CF	0,87	0,02	0,97	0,06	0,04	0,15	0,01	0,04	0,75
CR	0,74	0,02	0,95	0,11	0,05	0,03	-0,02	0,05	0,73
C	1,19	0,07	0,87	0,01	0,13	0,96	-0,38	0,13	0,01
EA	0,94	0,03	0,97	-0,04	0,05	0,44	-0,17	0,05	0,00
PA	0,74	0,06	0,84	0,27	0,10	0,01	-0,02	0,10	0,84
CT	0,59	0,04	0,85	0,15	0,07	0,05	0,14	0,07	0,07
L	0,87	0,05	0,84	0,03	0,10	0,76	-0,04	0,10	0,69
EP	0,91	0,03	0,95	-0,02	0,06	0,71	-0,13	0,06	0,03
C <sub>EP</sub>	0,77	0,05	0,87	-0,07	0,08	0,39	0,03	0,08	0,71
H <sub>EP</sub>	1,78	0,09	0,83	-0,01	0,18	0,96	0,22	0,18	0,26
GD	-0,14	0,11	0,12	0,23	0,23	0,33	0,27	0,23	0,25

TG: tracto gastrointestinal lleno; CF: canal fría; CR: canal de referencia; C: cabeza; EA: extremidad anterior; PA: paredes abdominales; CT: caja torácica; L: lomo; EP: extremidad posterior; C<sub>EP</sub>: carne de la extremidad posterior; H<sub>EP</sub>: hueso de la extremidad posterior; GD: grasa disecable de la canal.

La canal fría mostró un crecimiento tardío ( $q < 1$ ), ya que su porcentaje aumenta conforme aumenta la edad (y por tanto, el peso) del conejo (Ouhayoun, 1989). No se encontró efecto de la selección ni diferencias entre sexos. La canal de referencia mostró también un crecimiento tardío ( $q < 1$ ), tal como observaron Butterfield *et al.* (1984) y Thonney *et al.* (1987)

en ovino y caprino. La selección llevó a un crecimiento más temprano de la canal de referencia. No se encontraron diferencias significativas entre sexos. La cabeza mostró un crecimiento temprano ( $q > 1$ ), tal como observaron Butterfield *et al.* (1983b, 1984) en corderos. No se encontró efecto de la selección sobre su patrón de crecimiento. Los machos mostraron un crecimiento de la cabeza más tardío que las hembras.

El orden de precocidad de las distintas partes de la canal, de mayor a menor (i.e., de mayor  $q$  a menor  $q$ ) fue: extremidad anterior, extremidad posterior, lomo, pared abdominal y caja torácica. Todas las partes de la canal de referencia mostraron un crecimiento tardío respecto al peso vivo del animal. La selección por velocidad de crecimiento condujo a un crecimiento menos tardío de las paredes abdominales y de la caja torácica, mientras que los machos mostraron un crecimiento más tardío de la extremidad anterior y de la extremidad posterior que las hembras.

La carne de la extremidad posterior, que según Blasco *et al.* (1984) y Hernández *et al.* (1996) está altamente relacionada con el peso de la carne de la canal de referencia, mostró un crecimiento tardío ( $q < 1$ ), al igual que la grasa disecable, mientras que el hueso mostró un crecimiento temprano ( $q > 1$ ). Estos resultados están de acuerdo con los coeficientes de madurez para músculo, grasa y hueso de la canal de conejo obtenidos por Blasco *et al.* (1990). Butterfield *et al.* (1983a, 1984) y Taylor *et al.* (1989), también observaron un crecimiento temprano del hueso y tardío de la grasa de la canal en ovino y caprino. Sin embargo, estos autores encontraron un crecimiento temprano del músculo. Esto debe ser debido al alto engrasamiento de los ovinos y caprinos en estado adulto (superior al 20% del peso vivo; Butterfield *et al.*, 1983a, 1984; Taylor *et al.*, 1989) frente al bajo contenido de grasa disecable en conejo. No se encontró efecto de la selección sobre los coeficientes de madurez de la carne y hueso de la extremidad posterior y de la grasa disecable de la canal. Butterfield *et al.* (1983a) no encontraron diferencias en los coeficientes de madurez de músculo de la canal, hueso de la canal y grasa disecable en dos estirpes de cordero en la que una esta seleccionada por peso al año de vida. Tampoco se encontraron diferencias entre sexos. El bajo coeficiente de determinación ( $r^2$ ) en la grasa disecable se debió a la pendiente cercana a cero de la recta. Como conclusiones podemos decir que la selección por velocidad de crecimiento no afectó al crecimiento relativo de la mayoría de las partes de la canal estudiadas, encontrando sólo un aumento de la precocidad de la canal de referencia, paredes abdominales y caja torácica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baselga, M. 2002. In Khalil M. H., Baselga M. (editores). Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options méditerranéennes. Serie B nº 38: 253-262.
- Blasco, A., Estany, J., Baselga, M. 1984. Annales de Zootechnie 33(2), 161-170.
- Blasco, A., Gou, P., Santacreu, M.A. 1990. In Proc. 4<sup>th</sup> World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Edinburgh.
- Blasco, A., Ouhayoun, J. 1996. World Rabbit Science 4(2), 93-99.
- Blasco, A., Piles, M., Varona, L. 2003. Genetics, Selection and Evolution 35(1), 21-41.
- Butterfield, R.M., Griffiths, D.A., Thompson, J.M., Zamora, J., James, A.M. 1983a. Animal Production 36, 29-37.
- Butterfield, R.M., Zamora, J., James, A.M., Thompson, J.M. Reddacliff, K.J. 1983b. Animal Production 36, 461-470.
- Butterfield, R.M., Zamora, J., Thompson, J.M., Reddacliff, K.J. 1984. Animal Production 39, 251-258.
- Deltoro, J., López, A. 1985. Journal of Agricultural Science, Cambridge 105, 339-346.
- Hernández, P., Pla, M., Blasco, A. 1996. Meat Science 44, 75-83.
- Huxley, J. S. 1932. London: Methuen.
- Ouhayoun, J. 1989. INRA, Productions Animales 2(3), 215-226.
- Taylor, C.S., Murray, J.I., Thonney, M.L. 1989. Animal Production 49, 385-409.
- Thonney, M.L., Taylor, C.S., Murray, J.I., McClelland, T.H. 1987. Animal Production 45, 261-276.