

ISSN: 1988-2688

<http://www.ucm.es/BUCM/revistasBUC/portal/modulos.php?name=Revistas2&id=RCCV&col=1>

<http://dx.doi.org/10.5209/RCCV.55679>



Revista Complutense de Ciencias Veterinarias 2017 11(especial):235-240

**EFICIENCIA ALIMENTARIA EN DOS LÍNEAS DIVERGENTES PARA
VARIABILIDAD AMBIENTAL DEL PESO AL NACIMIENTO EN RATONES
DIFFERENCES IN FEED EFFICIENCY BETWEEN LINES DIVERGENTLY
SELECTED FOR BIRTH WEIGHT ENVIRONMENTAL VARIABILITY IN MICE**

De la Flor García, M. y Formoso-Rafferty Castilla, N.

Facultad de Veterinaria de la UCM. Madrid, España. Correspondencia del autor:

miguedel@ucm.es

RESUMEN

La búsqueda de una mejora en la eficiencia alimentaria es uno de los principales objetivos en el ámbito de la producción animal debido a que los gastos de alimentación suponen el principal coste de producción. Por ello, el objetivo de este trabajo fue comparar la eficiencia alimentaria en dos líneas divergentes de ratón seleccionadas por su variabilidad al peso al nacimiento. Los resultados indicaron consumos semanales inferiores en la línea de baja con respecto a la de alta en algunos periodos, estas diferencias pueden relacionarse con el menor peso de los animales de baja variabilidad. En cuanto al análisis de los índices de conversión acumulados no se observaron diferencias significativas entre líneas. La robustez de los animales de baja variabilidad en este caso no va acompañada de una diferencia significativa en cuanto a eficiencia alimentaria, esperándose que ante cambios ambientales puedan beneficiarse de su homogeneidad para aumentar su supervivencia.

Palabras clave: Eficiencia alimentaria, selección divergente, robustez, ratón.

SUMMARY

The feed efficiency is one of the main objectives in livestock production because feeding is the highest cost in animal production. The objective of this study was to compare the feed efficiency in two divergent lines for the birth weight environmental variability in mice. The results showed that the weekly feed intakes were lower in the low line than the high line in some periods. These differences could be related with the lower weight in the low line. The cumulated feed intake index didn't show significant differences between lines. The robustness of low variability animals seems not to produce differences regarding feed efficiency, but probably low variability animals could respond better to an environmental challenge taking benefit to increase its survival.

Keywords: feed efficiency, divergent selection, robustness, mice.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la búsqueda de una mejora en la eficiencia alimentaria se ha instaurado como uno de los principales objetivos a alcanzar en el ámbito de la producción animal. Esto es debido a que hoy en día los gastos de alimentación suponen el principal coste de producción (70-80% en conejo (Moura *et al.*, 1997), por lo que la mejora de la eficiencia alimentaria tiene repercusión directa en el balance económico de la explotación.

A pesar de todo ello, la consideración de la eficiencia alimentaria como criterio de selección directo en los programas de mejora de especies prolíficas ha sido escasa, en gran medida por el elevado coste económico y la dificultad que supone obtener medidas individuales de consumo. A la dificultad de disponer de estos registros cuando los animales se encuentran alojados en grupos, se añade la necesidad de tener en cuenta los efectos indirectos derivados de la interacción social entre los individuos que comparten la jaula/corral (Camerlink *et al.*, 2014).

Aparte de la eficiencia alimentaria, otro de los objetivos fundamentales en todas las explotaciones es el de la homogeneidad, gracias al cual se podrían paliar los efectos negativos que la selección tradicional para el aumento de la producción pueda haber causado sobre otras funciones de los animales (Bolet *et al.*, 2007). Producciones más homogéneas, se asocian además con mayores rentabilidades (Bolet *et al.* 2007) y mejora en el bienestar animal (Mormede y Terenina, 2012). Por lo tanto, considerar los programas de selección por homogeneidad, así como por la eficiencia alimentaria, incide tanto en los aspectos económicos del sector agroganadero como en el bienestar animal. Existen muy pocos resultados exitosos de procesos de selección artificial para modificar la variabilidad ambiental (Formoso-Rafferty *et al.*, 2015; 2016).

Por todo ello, el objetivo de este trabajo fue comparar la eficiencia alimentaria en dos líneas divergentes seleccionadas por su variabilidad al peso al nacimiento, en la que se comprobó con anterioridad la mayor homogeneidad de la línea de baja variabilidad con respecto de la de alta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los animales bajo estudio se obtuvieron tras doce generaciones de un experimento de selección divergente para variabilidad ambiental de peso al nacimiento en ratón.

La población del experimento partió de una población preexistente de tres líneas consanguíneas de ratones: BALB/c, C57BL y CBA y mantenida en panmixia durante más de 40 generaciones. Se tomaron inicialmente 60 hembras y 60 machos al azar y se aparearon obteniéndose dos camadas de cada cruce. Para establecer las líneas se hizo una evaluación genética y se simuló un apareamiento escogiendo cuatro machos y cuatro hembras descendientes de cada una de las 10 mejores hembras por su valor genético aditivo más alto o más bajo para variabilidad ambiental del peso al nacimiento, para crear respectivamente las líneas de alta y baja variabilidad. A partir de la segunda generación se repitió el proceso durante diez generaciones adicionales. Para maximizar la respuesta, y con ayuda de un procedimiento de “simulated annealing” (Fernández y Toro, 1999), se permitió que los mejores animales dejaran más descendencia maximizando la respuesta siempre que el parentesco medio de la descendencia no superase el de la solución estándar simulada anteriormente.

En la generación 12 tras el destete, se escogieron al azar un total de 40 hembras, 20 para la línea de baja y 20 para la de alta variabilidad que se alojaron individualmente. Ambos grupos se mantuvieron con una alimentación *ad libitum* durante 11 semanas tras el destete (21 días de edad) para evaluar su crecimiento y su consumo. Se registraron los pesos y el consumo de pienso semanalmente. Y se calcularon variables productivas semanales tales como la ganancia de peso y el índice de conversión acumulado (ICA) como ratio entre lo consumido y la ganancia de peso, ambos parámetros acumulados.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el software SAS (SAS Institute Inc., 1990) mediante un procedimiento GLM para comparar los resultados en ambas líneas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los consumos y los índices de conversión acumulados. Los consumos semanales en los animales de la línea de baja fueron inferiores a los la línea de alta. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la semana 1, 4, 6 y 7. Estas diferencias se podrían esperar ya que los animales de baja son significativamente menos pesados

que los de la línea de alta a cualquier edad (Figura 1). En cuanto al análisis de ICA no se observaron diferencias significativas entre líneas.

En recientes estudios la línea de baja variabilidad ha demostrado ser más robusta (capacidad de mantener un determinado fenotipo aunque el ambiente sea modificado), teniendo una mayor supervivencia al destete y contribuyendo al bienestar animal. (Formoso-Rafferty *et al.*, 2016). Según el análisis realizado en este estudio la robustez en este caso no va acompañada de una diferencia significativa en cuanto a eficiencia alimentaria en la línea de baja, pero se espera que ante un desafío ambiental estos animales puedan responder de forma distinta de forma que la línea de baja variabilidad se beneficie de su homogeneidad para aumentar su supervivencia.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que aunque ambas líneas no difieren en cuanto a la eficiencia con la que usan sus recursos, se puede constatar que la homogeneidad de la línea de baja que le da potencialmente una mayor supervivencia no presenta coste energético adicional.

Tabla 1. Medias de consumos e índices de conversión acumulados (ICA) semanales para la línea de alta y baja. C21-28 (consumo entre los días 21 y 28); C28-35 (consumo entre los días 28 y 35); C35-42 (consumo entre los días 35 y 42); C42-49 (consumo entre los días 42 y 49); C49-56 (consumo entre los días 49 y 56); C56-63 (consumo entre los días 56 y 63); C63-70 (consumo entre los días 63 y 70); C70-77 (consumo entre los días 70 y 77); C77-84 (consumo entre los días 77 y 84); C84-91 (consumo entre los días 84 y 91).

	Línea	C21- 28	C28- 35	C35- 42	C42- 49	C49- 56	C56- 63	C63- 70	C70- 77	C77- 84	C84- 91
Consumo (g)	Alta	23,39	30,90	31,26	29,88	31,31	30,09	34,46	33,57	27,98	34,26
	Baja	21,99	30,51	29,70	27,67	29,04	26,52	31,35	31,53	27,29	32,20
ICA	Alta	2,83	4,55	6,44	8,63	10,24	11,68	13,26	16,90	16,51	17,61
	Baja	2,84	4,74	7,04	8,86	10,94	12,74	13,93	17,40	16,61	18,61

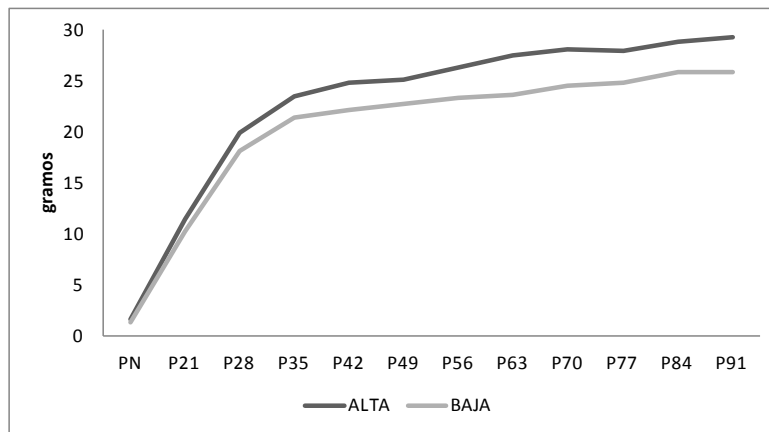


Figura 1. Evolución de la media del peso (gramos) según la edad del ratón para la línea de alta y baja. PN (peso al nacimiento), P21 (peso al día 21), P28 (peso al día 28), P35 (peso al día 35), P42 (peso al día 42), P49 (peso al día 49), P56 (peso al día 56), P63 (peso al día 63), P70 (peso al día 70), P77 (peso al día 77), P84 (peso al día 84), P91 (peso al día 91).

AGRADECIMIENTOS

El estudio se ha realizado con una financiación parcial a través de un proyecto MEC-INIA (RTA2014-00015-C02-01). Este experimento ha sido parcialmente financiado mediante un proyecto del Plan Nacional (AGL2008-00794).

BIBLIOGRAFIA

- Bolet G., Gaffeau H., Joly T., Theau-Clement M., Faheres J., Hurtaud J., Bodin L. (2007) Genetic homogenisation of birth weight in rabbits: indirect selection response for uterine horn characteristics. *Livest. Sci.*, 111, 28–32. DOI: 10.1016/j.livsci.2006.11.012
- Carmelink, I., Duijvesteijn N., W. W. Ursinus, J.E. Bolhuis, P. Bijma, 2014, Consequences of Selection for Indirect Genetic Effect for Growth in Pigs on Behavior and Production. 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, 17-22 Agosto. Vancouver. Canadá
- Fernandez J., Toro M. (1999) The use of mathematical programming to control inbreeding in selection schemes. *J. Anim. Breed. Genet.*, 116, 447–466. DOI: 10.1046/j.1439-0388.1999.00196.x
- Formoso-Rafferty, N., Cervantes, I., Ibáñez-Escriche, N. and Gutiérrez, J.P. (2015), Genetic control of the environmental variance for birth weight in seven generations of a divergent

selection experiment in mice. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. DOI: 10.1111/jbg.12174.

Formoso-Rafferty, N., Cervantes, I., Ibáñez-Escriche, N. and Gutiérrez, J.P. (2016), Correlated genetic trends for production and welfare traits in a mouse population divergently selected for birth weight environmental variability. *Animal*, in press.

Mormede, P. & Terenina, E. (2012). Molecular genetics of the adrenocortical axis and breeding for robustness. *Domest. Anim. Endocrin.* 43: 116-131. DOI: 10.1016/j.domaniend.2012.05.002.

Moura, A., Kaps, M., Vogt, D.W., Lamberson, W.R., 1997. Two-way selection for daily gain and feed conversion in a composite rabbit population. *J. Anim. Sci.* 75, 2344-2349. DOI:1997.7592344x

SAS Institute, 1990. SAS/STAT® User's Guide (Release 8.2). SAS Inst. Inc., Cary NC, USA.