

## RELACIÓN ENTRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA CORPORAL, LA FERTILIDAD Y LA PROLIFICIDAD EN CONEJAS NULÍPARAS

Taghouti, M.<sup>1</sup>, García, J.<sup>1</sup>, Machiavelli, R.<sup>2</sup>, Demmey, J.<sup>3</sup> y Nicodemus, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Producción Animal. E.T.S.I.A. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid. España.

<sup>2</sup> Universidad de Puerto Rico. Mayagüez. Puerto Rico. <sup>3</sup> Universidad Central de Venezuela. Maracay. Venezuela. E-mail: [nuria.nicodemus@upm.es](mailto:nuria.nicodemus@upm.es)

### INTRODUCCIÓN

En los sistemas actuales de manejo de conejas reproductoras, la primera inseminación artificial (IA) se realiza a una edad fija sin tener en cuenta la composición corporal ni el peso. Por lo cual, en el momento de la IA se observan generalmente diferencias de peso entre las conejas de un mismo sistema de cría (Rommers et al., 2002) y de la composición corporal (Rebollar et al., 2011). Este trabajo pretende evaluar el efecto de la composición química corporal y el peso en conejas nulíparas sobre su fertilidad y su prolificidad en el primer parto.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron los datos de 134 conejas nulíparas de dos genéticas distintas (UPV e Hyplus) procedentes de 2 experimentos. La composición corporal de las conejas (humedad, proteína, grasa, cenizas y energía) se estimó mediante las ecuaciones de regresión desarrolladas por Nicodemus et al. (2009) y Pereda (2010), a partir de los datos de impedancia bioeléctrica (BIA), el peso de la coneja, así como su estado fisiológico. Las medidas BIA se tomaron en el momento de la IA (16-17 semanas de edad) y en el parto. En el momento del parto se controló el número de gazapos vivos y muertos.

La composición corporal de las conejas se analizó mediante un análisis de varianza incluyendo como efecto fijo el estado fisiológico (gestantes vs. no gestantes). Se utilizó una regresión logística mediante el procedimiento GENMOD del SAS (versión 9.1, SAS Inst. Inc., Cary, NC, EEUU), utilizando una distribución binomial (McCullagh y Nelder, 1989; Agresti, 1990), para determinar la relación de la composición corporal (en el momento de la IA, en el primer parto y la diferencia entre ambas) con la fertilidad y la prolificidad en el primer parto. El experimento (línea genética) se incluyó como efecto principal en ambos modelos. La composición corporal (proteína, grasa y energía) fue introducida como covariable. Se fijaron 3 niveles para cada covariable y a partir de los estimadores obtenidos ( $\beta_1$ ) y aplicando la función logit, se calcularon los promedios esperados de la fertilidad y la prolificidad para cada nivel (promedio =  $e^{\beta_1}/(1+e^{\beta_1})$ ).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fertilidad observada en el primer parto fue de un 93,2%, no encontrándose diferencias entre experimentos ( $P>0,05$ ). El peso y la composición corporal en el momento de la primera IA no tuvieron efecto sobre la fertilidad en el primer parto. Theilgaard et al. (2006) tampoco encontraron efecto de la condición corporal en la primera IA, estimada mediante la medida del espesor de la grasa perirrenal, sobre el riesgo de eliminación de las conejas a lo largo de su vida productiva. El efecto observado de la diferencia de la composición corporal entre la IA y el parto puede ser justificado por el estado fisiológico de las conejas, como ya ha sido observado en otros trabajos (Fortun-Lamothe, 2006; Rebollar et al., 2011). Aquéllas que no quedan gestantes disponen de todos los nutrientes para crecer y depositan más reservas (Tabla 1).

El porcentaje de nacidos vivos sobre los nacidos totales en el primer parto fue del 93,4% ( $8,00\pm 2,97$  nacidos vivos/parto). La proporción de proteína y energía en el momento de la IA influyeron sobre el porcentaje de nacidos vivos ( $P\leq 0,040$ , Tabla 2). El incremento del contenido proteico de las conejas en el momento de la IA se acompañó de una mejora en el porcentaje de nacidos vivos. El efecto del incremento de la proporción de proteína corporal se estudió fijando tres niveles basándose en el rango de datos utilizados en este análisis, puesto que el porcentaje de mejora no es lineal al incremento del contenido de proteína. Al aumentar el contenido de un 16 a un 17% el porcentaje de nacidos vivos sobre el total

aumenta de un 88,7 a un 92,5%, mientras que al aumentar de un 17 a un 18% este porcentaje se incrementa de un 92,5 hasta un 95,2% (Tabla 2). Esta observación está de acuerdo con los resultados que señalan que la proporción de proteína corporal influye en la actividad ovárica y en la calidad del oocito, en trabajos realizados en cerdas reproductoras (Clowes et al., 2003a y b). Otra posibilidad es que la proporción de proteína corporal estuviera relacionada con la supervivencia fetal, ya que el aumento del tamaño de la camada ha sido relacionado con una mayor supervivencia fetal, independientemente de la tasa de ovulación (García y Baselga, 2002). El incremento del contenido energético de las conejas en el momento de la IA también mejoró el porcentaje de nacidos vivos. El efecto del incremento del contenido energético se estudió fijando tres niveles basándose en el rango de datos utilizados en este análisis. Conejas con un contenido energético superiores al promedio observado (1100 y 1300 vs.  $1057 \pm 233$  kJ/100g) incrementaron la proporción de nacidos vivos sobre el de nacidos totales desde un 93,4 hasta un 93,8% y 95,0%, respectivamente (Tabla 2).

**Tabla 1.** Composición corporal de las conejas nulíparas gestantes y no gestantes

Parámetro		N <sup>1</sup>	Gestantes	No gestantes	rsd	Valor-P
Peso, kg	IA	134	3,81	3,70	0,43	0,44
	Parto	134	4,31	4,26	0,37	0,74
	$\Delta^2$	134	0,49	0,56	0,29	0,47
Proteína, %	IA	134	17,5	17,7	0,48	0,29
	Parto	133	17,3	18,8	0,60	< 0,001
	$\Delta^2$	133	-0,27	1,08	0,76	< 0,001
Grasa, %	IA	133	15,6	15,7	2,91	0,95
	Parto	132	15,7	19,4	3,00	< 0,001
	$\Delta^2$	131	0,15	3,78	2,48	< 0,001
Humedad %	IA	134	60,8	60,3	4,41	0,71
	Parto	133	61,2	55,7	4,07	< 0,001
	$\Delta^2$	133	0,35	-4,62	4,98	0,003
Cenizas, %	IA	134	3,01	3,05	0,15	0,34
	Parto	133	2,97	3,08	0,11	0,003
	$\Delta^2$	133	-0,041	0,021	0,14	0,18
Energía, kJ/100g	IA	133	1068	1161	214	0,19
	Parto	132	1062	1336	250	0,001
	$\Delta^2$	131	-0,77	177	136	< 0,001

<sup>1</sup> número de observaciones utilizadas, <sup>2</sup> diferencia parto-IA, rsd=desviación estándar residual.

Por otra parte, las conejas del segundo experimento (genética Hyplus) mostraron un mayor porcentaje de gazapos nacidos vivos sobre el total que las conejas UPV (98,1 vs. 88,7%;  $P < 0,001$ ), sin observarse diferencia alguna en los nacidos totales (8,80 y 8,73, respectivamente). Estas diferencias no son achacables totalmente a la línea genética, dado que cada línea estuvo alojada en una granja distinta y algunos factores ambientales no controlados podrían también haber influido.

**Tabla 2.** Influencia del contenido proteico y energético de las conejas en la IA, sobre la proporción de nacidos vivos respecto a los nacidos totales.

Covariable	Nivel	Promedio, %	P
Proteína corporal, %	16	88,7	0,040
	17	92,5	
	18	95,2	
Energía corporal, kJ/100g	900	92,4	0,010
	1100	93,8	
	1300	95,0	

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agresti, A. 1990. *Categorical data analysis*. John Wiley and sons Inc., New York. • Clowes, E. J, Aherne, F. X., Foxcroft, G. R., Baracos, V. 2003a. *J. Anim. Sci.* 81: 753-764. • Clowes, E. J, Aherne, F. X., Schaefer, A. L., Foxcroft, G. R., Baracos, V. E. 2003b. *J. Anim. Sci.* 81: 1517-1528. • Fortun-Lamothe, L. 2006. *Anim. Reprod. Sci.* 93: 1-15. • García, M.L., Baselga, M. 2002. *World Rabbit Sci.* 10: 71-76. • McCullagh, P., Nelder, J.A. 1989. *Generalized linear models. Second edition*. Chapman and Hall, New York. • Nicodemus, N., Pereda, N., Romero, C., Rebollar, P.G., 2009. In Proc.: *13èmes Journées de la Recherche Cunicole*, pp. 109–112. • Pereda, N. 2010. *Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid*. • Rebollar, P.G., Pereda, N., Schwarz, B., Millán, P., Lorenzo, P.L., Nicodemus, N. 2011. *Anim. Feed Sci. Technol.* 163: 67-76. • Rommers, J.M., Meijerhof, R., Noordhuizen, J. P. T. M., & Kemp, B. J. 2002. *Anim. Sci.* 80: 2036-2042 • Theilgaard, P., Sánchez, J.P., Pascual, J.J., Friggens, N.C., Baselga, M., 2006. *Livest. Sci.* 103: 65-73.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido realizado gracias a una beca del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.

### RELATIONSHIP BETWEEN CHEMICAL BODY COMPOSITION, FERTILITY AND PROLIFICACY IN NULLIPAROUS RABBIT DOES

**Abstract:** This study evaluated the effect of body composition at first artificial insemination (AI) on fertility and prolificacy in nulliparous rabbit does. Data of 134 does from 2 experiments and 2 different genetics (UPV and Hyplus) were analysed. Fertility was 93.2 % and the percentage of kits born alive over total born was 93.4% (8.00±2.97 kits born alive/parity). Neither body weight nor its chemical composition at first AI had effect on fertility. However, the increase of the body proportion of protein and energy at IA influenced positively the number of kits born alive (P<0.05). The increase of body protein from 16 to 17% at first AI increased proportion of kits born alive from 88.7 to 92.5%, and when body protein increased until 18% it reached 95.2%. Rabbit does with a body energy content higher than the mean (1100 y 1300 vs. 1057 ± 233 kJ/100g) increased the proportion of kits born alive from 93.4 to 93.8 and 95.0%, respectively.

**Keywords:** body chemical composition, bioelectrical impedance, fertility, prolificacy