

**Universidad Politécnica de Valencia**  
**Tesina de Master Producción Animal**



**Efecto del desarrollo durante la cría y  
recrea sobre la reproducción de las  
conejas en sus dos primeros partos**

**Alumno:**

José Manuel Esteve Ahicardo

**Director académico y experimental:**

Juan José Pascual Amorós

**Diciembre 2009**

# Efecto del desarrollo durante la cría y recría sobre la reproducción de las conejas en sus dos primeros partos

José Manuel Esteve Ahicardo

## Resumen

La tasa de reposición de las conejas reproductoras puede llegar al 125%, y entre los distintos factores que la pueden condicionar se encontrarían las condiciones en las que se desarrolló su cría y recría. En el presente trabajo se evalúa como el peso al nacimiento, el desarrollo en lactación, engorde y recría, así como el sistema de alimentación en recría de las futuras conejas reproductoras pueden afectar a sus parámetros reproductivos durante los 2 primeros ciclos. Un total de 540 conejas cruzadas (A×V) fueron pesadas al nacimiento, destete (28 d) y final de engorde (63 d) en una granja de multiplicación de la UPV, momento en que se seleccionaron 310 de ellas que fueron enviadas a una granja comercial. En dicha granja se dividieron en dos grupos, que recibieron a voluntad uno de los piensos experimentales hasta el momento del primer parto. El pienso C era similar a un pienso comercial de conejas reproductoras (18.4% de proteína bruta y 16% de fibra bruta), y el pienso F era un pienso más fibroso y menos energético (13.4% de proteína bruta y 22.4% de fibra bruta). Se controló el peso cada 21 ó 28 días hasta el momento del primer parto, el grosor de la grasa perirenal (GGP) a la IA (23 semanas de vida), el número de nacidos vivos, totales y destetados en los 2 primeros ciclos reproductivos, y el intervalo entre parto y cubrición. Las conejas que nacieron con un peso >57 g al nacimiento tuvieron un mayor número de gazapos nacidos totales en su segundo parto (+1.24; P=0.056) que aquellas conejas que tuvieron un peso al nacimiento <57 g. Las conejas que presentaron al nacimiento un peso entre 57 y 62 g presentaron una significativa menor mortalidad (P<0.001) desde el destete al primer parto (16%), que aquellas que tuvieron un menor peso (52 y 38% para <52 y 52 a 57 g, respectivamente), o un mayor peso (54% para >62 g). Por otra parte, dicho grupo (57-62 g) presentaron también una mejor fertilidad en su primera gestación (P<0.05). La administración de un pienso fibroso durante la recría permitió mostrar a las conejas un crecimiento similar a las que recibieron el pienso, y podría evitar un excesivo engrasamiento de éstas, ya que mostraron un menor GGP a la IA (-0.14 mm; P=0.078). Sin embargo, se observó una reducción del número de nacidos totales (-1 gazapo; P<0.05) en el primer parto con el pienso F, aunque dicho problema desaparece en el siguiente parto. Las conejas que recibieron el pienso F durante la recría mostraron una clara menor mortalidad (P<0.05) hasta la IA y primer parto (26 y 11 %, respectivamente), que las que recibieron el pienso C (42 y 13%, respectivamente). En conclusión, las conejas que nacen con un bajo peso (menos de 52-57 g) muestran una clara menor viabilidad y tienen unos peores índices reproductivos. Por otra parte, la utilización de un pienso fibroso durante la recría puede reducir el número de animales eliminados y un posible engrasamiento de las futuras reproductoras.

## Introducción

En la producción cunícola actual, la reposición registrada en los reproductores suele ser muy alta, debido a la muerte precoz, los descartes y los problemas reproductivos de las conejas (Boiti *et al.*, 1999; Rommers *et al.*, 1999; Canet *et al.*, 2000; Segura *et al.*, 2007). Se estima una renovación mensual de entre el 9.5-10.4% (Ramón *et al.*, 2003; Rosell y De la fuente, 2009), siendo entre el 2.1-2.8% por mortalidad y entre el 6.1-7.3% por eliminación debido a enfermedades o problemas reproductivos (Azard, 2006). Así, la media de partos se encontraría entre 4.4 (Snoek *et al.*, 1998) y 6 (Rosell y De la Fuente, 2009). Esta renovación sería más pronunciada durante los tres primeros partos (Fortun-Lamothe y Bolet, 1995). Una mala recría puede suponer una mortalidad mensual del 1.2% y una reposición del 4.2% (Rosell y De la Fuente, 2009).

Entre los principales factores que pueden afectar a la esperanza de vida de las conejas reproductoras, se encuentra por supuesto la genética (Sánchez *et al.*, 2008; Theilgaard *et al.*, 2006 y 2009). Sin embargo, existen otros factores ambientales vinculados al sistema de manejo que también pueden afectar a dicha esperanza de vida, como son las condiciones de alojamiento, la presencia de patógenos, el ritmo reproductivo, la alimentación, etc. Entre ellos, uno de los factores que más pueden estar condicionando la esperanza de vida de la reproductora son las condiciones en las que se desarrolló su cría y recría (su propia gestación, lactación, engorde y recría). Así, algunos autores han observado como algunos de estos factores podrían afectar a su productividad futura, como el peso al nacimiento (Poigner *et al.*, 2000), la condición corporal y la edad a la 1ª inseminación (Rommers *et al.*, 1999 y 2001a), así como el sistema de alimentación utilizado durante la recría (Pascual *et al.*, 1999).

El peso al nacimiento del futuro reproductor puede afectar al desarrollo posterior del animal. Con un mayor peso, se aumentaría su capacidad de ingestión, aunque con un índice de conversión mayor (Szendrő *et al.*, 2006). Sin embargo, estas diferencias de peso tienden a desaparecer durante la cría (Vásquez *et al.*, 1997). De hecho, Poigner *et al.* (2000) observan como aquellas conejas que nacen con un mayor peso muestran un mayor tamaño de camada en sus 2 primeros ciclos reproductivos que las nacidas con un menor peso.

Por otra parte, algunos autores recomiendan que la 1ª inseminación se produzca en animales alimentados a voluntad, entre las 14-16 semanas de vida y con un 75-80 % de su peso adulto (Lebas *et al.*, 1986). De esta forma, varios autores afirman que se aumentaría su porcentaje de concepción (Maertens, 1992 y 1995), se alargaría su producción y reduciría su mortalidad. Si se produce antes, se aumenta el riesgo de padecer enfermedades y se reduce el nº de camadas (Rommers *et al.*, 2001a). Pero si se retrasa podría acarrear problemas de engrasamiento excesivo, reproductivos y de salud, disminuyendo su producción, al reducirse la supervivencia embrionaria, el tamaño de los gazapos y de la camada (Rommers *et al.*, 2001a y b). Sin embargo, existe una tendencia a retrasar la 1ª inseminación hasta las 17-20 semanas de vida si se somete a la coneja a una alimentación restringida para que el animal se encuentre más desarrollado (Rommers *et al.*, 2004b).

En la recría, se recomienda una alimentación restringida hasta la 10ª semana (80-85% de *ad libitum* – Szendrő *et al.*, 1988; Mirabito *et al.*, 1994; Jerome *et al.*, 1998–), y *ad libitum* hasta la 1ª inseminación (Rommers *et al.*, 2004b), especialmente en genotipos

seleccionados por ganancia de peso corporal (Maertens, 1992). Con esta restricción, se retrasa 3 semanas la 1ª inseminación (Rommers *et al.*, 2001a) y se disminuye la posibilidad de un exceso de engrasamiento (Xiccato *et al.*, 1999). Esta restricción, según algunos autores, podría mejorar la fertilidad y prolificidad (Eiben *et al.*, 2001; Rommers *et al.*, 2004b), el desarrollo sexual y la condición corporal a la 1ª inseminación de las conejas (Hartman y Petersen, 1995 y 1997; Rommers *et al.*, 2004a; Szendrő *et al.*, 2006) y podría propiciar una mejor recuperación después del parto (Rommers *et al.*, 2004b).

Una alternativa a la restricción podría ser la utilización de dietas con baja energía (Nizza *et al.*, 1997; Xiccato *et al.*, 1999; Quevedo *et al.*, 2006). El uso de piensos fibrosos (bajos en energía) incrementa el consumo de pienso durante la 1ª lactación, que es una de las etapas más problemática para la coneja (Xiccato *et al.*, 1999; Pascual *et al.*, 2002).

El objetivo del proyecto, en el que se encuadra este trabajo, es ahondar en el conocimiento de cómo las condiciones en las que se produce el desarrollo temprano de las conejas reproductoras pueden afectar a su futura vida reproductiva (reproducción y esperanza de vida). En el presente trabajo se evaluará como el peso al nacimiento, el desarrollo en lactación, engorde y recría, así como el sistema de alimentación utilizado durante la recría pueden afectar a los principales parámetros reproductivos durante los primeros dos ciclos reproductivos.

## Material y Métodos

### Animales

Los animales utilizados fueron el producto del cruce de 19 machos de la línea A y de 62 hembras de la línea V, ambas de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y seleccionadas por tamaño de camada al destete. Los animales se encontraban alojados en el Núcleo de Selección Genética Granja Jordan de Fabara (Teruel), perteneciente a la Red UPV-IRTA de multiplicación. Al nacimiento se seleccionaron un total de 540 hembras cruzadas (A×V), de las cuales se eligieron 310 que se trasladaron a una granja comercial situada en Valderrobles (Teruel).

### Piensos

Las futuras hembras reproductoras recibieron durante su lactación el mismo pienso comercial que su madre (16.2 % PB y 14.5 % FB) hasta el destete (28 d), y un pienso comercial de engorde (15.0 % PB y 18.1% FB) hasta los 63 días de vida (fecha comercial de sacrificio). Durante la recría (63 días a 1<sup>er</sup> parto), las conejas recibieron uno de los dos piensos experimentales (composición Tabla 1).

Tabla 1. Ingredientes y composición química de las dietas empleadas.

Ingredientes (%)	pienso	
	C	F
Salvado de trigo	30.00	18.07
Harina de alfalfa	28.99	41.17
Torta de girasol	16.00	5.02
Pulpa remolacha	8.74	15.56
Cebada 62	7.18	2.01
Paja cereal	-----	15.06
Haba de soja extrusionada	2.77	-----
Melaza de caña	2.00	-----
Aceite de soja	1.69	1.00
Carbonato cálcico	1.27	-----
Sal	0.40	0.50
Lisina 50 Liquida	0.15	-----
Metionina OH Liq.	0.10	-----
Fosfato bicálcico	-----	0.63
Treonina	-----	0.17
Px Guco 0.2%*	0.20	0.20
Robenidina (mg/kg)	66	-----
Cobre (mg/kg)	10	10.04
<u>Composición química (%)</u>		
Materia seca	90.46	91.03
Cenizas	7.98	11.39
Materia Orgánica	92.02	88.61
Proteína Bruta (PB)	18.42	13.36
Grasa Bruta	4.98	2.57
Fibra Bruta (FB)	16.40	22.48
Fibra Neutro Detergente	36.00	44.80
Fibra Ácido Detergente	19.48	27.51
Lignina Ácido Detergente	7.15	5.63

\* Corrector de vitaminas y oligoelementos.

Uno de los piensos correspondía a un pienso comercial de conejas reproductoras (C) con un 18.4% de proteína bruta (PB) y un 16% de fibra bruta (FB) mientras que el otro corresponde a un pienso fibroso (F) formulado para reducir su contenido energético y que se caracterizó por tener un 13.4% de PB y un 22.4% de FB.

Los análisis químicos de los piensos experimentales se realizaron siguiendo los métodos de la AOAC (AOAC, 1995), para determinar la materia seca (MS), cenizas (Cz), materia orgánica (MO), PB, grasa bruta (GB) y FB. La fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD) se determinaron por el método descrito por Van Soest *et al.* (1991).

## Procedimiento experimental

El experimento empezó en una granja de selección cunícola (Granja Jordan) localizada en el término municipal de Fabara, provincia de Teruel. En dicha granja se seleccionaron 540 conejas híbridas recién nacidas, a las cuales se les insertó un microchip identificativo el día de su nacimiento y se les tatuó en la oreja a los 28 días de vida. En esta granja se registraron los pesos al nacimiento (0 días), al destete (28 días) y al final de la fase de engorde (63 días). También se controló el registro de su camada (nº de nacidos vivos, nº de nacidos totales y nº de parto), fecha de nacimiento y línea genética. Una vez recogidos todos los datos, se seleccionaron 310 de estas conejas a los 63 días de vida (tratando de maximizar la variabilidad del peso al nacimiento), que fueron trasladadas a una granja cunícola comercial en el término municipal de Valderrobles, provincia de Teruel.

Una vez en dicha granja, las conejas se dividieron en dos grupos (distribuidas por pesos al nacimiento), y se les suministró a voluntad uno de los piensos experimentales (155 conejas con pienso F y 155 conejas con pienso C) hasta la última semana de la 1ª gestación, a partir de dicho momento todas las conejas pasaron a recibir el pienso C.

Respecto al alojamiento, las jaulas eran individuales con un comedero compartido entre 4 jaulas (animales del mismo grupo experimental), hasta la 1º inseminación. Después, los animales fueron trasladados a jaulas de maternidad.

Las conejas fueron pesadas cada 21 ó 28 días (el manejo de la granja era en 2 bandas, una de 21 días y otra de 28 días) hasta la 1ª inseminación, que se realizó a las 23 semanas de vida (peso vivo aprox. 3900g). Se repitió a los 21 ó 28 días después (según bandas) si no quedaban gestantes. A la semana siguiente de la inseminación, se midió por ultrasonidos el grosor de la grasa perirrenal (GGP; Pascual *et al*, 2004) para determinar la condición corporal de cada animal.

Los animales fueron estudiados en los 2 primeros ciclos reproductivos, controlando el número de nacidos vivos y totales, igualando las camadas entre 9 y 10 gazapos al parto y volviendo a inseminar a los 18 días post-parto. También se controló el nº de destetados y el intervalo parto-cubrición.

## Análisis estadístico

Con el objetivo de conocer el efecto del peso al nacimiento sobre los parámetros reproductivos, así como la esperanza de vida de las reproductoras, los animales se clasificaron según su peso al nacimiento en 4 clases: < 52, 52-57, 57-62 y >62 g.

Las variables nº nacidos totales, nº nacidos vivos, nº de destetados y el peso fueron analizados por el procedimiento de medias repetidas (PROC MIXED) de SAS (2002). La fertilidad y la mortalidad fueron analizadas según un test de chi-cuadrado. Para el intervalo entre partos y el GGP se utilizó el procedimiento GLM de SAS (2002). El tamaño de la camada al nacimiento se introdujo como covariable. Por último, se realizaron análisis de contraste ortogonales para el peso al nacimiento (< 57 vs. >57 g).

# Resultados y Discusión

## Efecto del peso al nacimiento

El efecto del peso al nacimiento sobre la evolución del peso vivo y los parámetros reproductivos de las conejas durante sus dos primeros ciclos reproductivos se muestran en la Tabla 2 y la Figura 1.

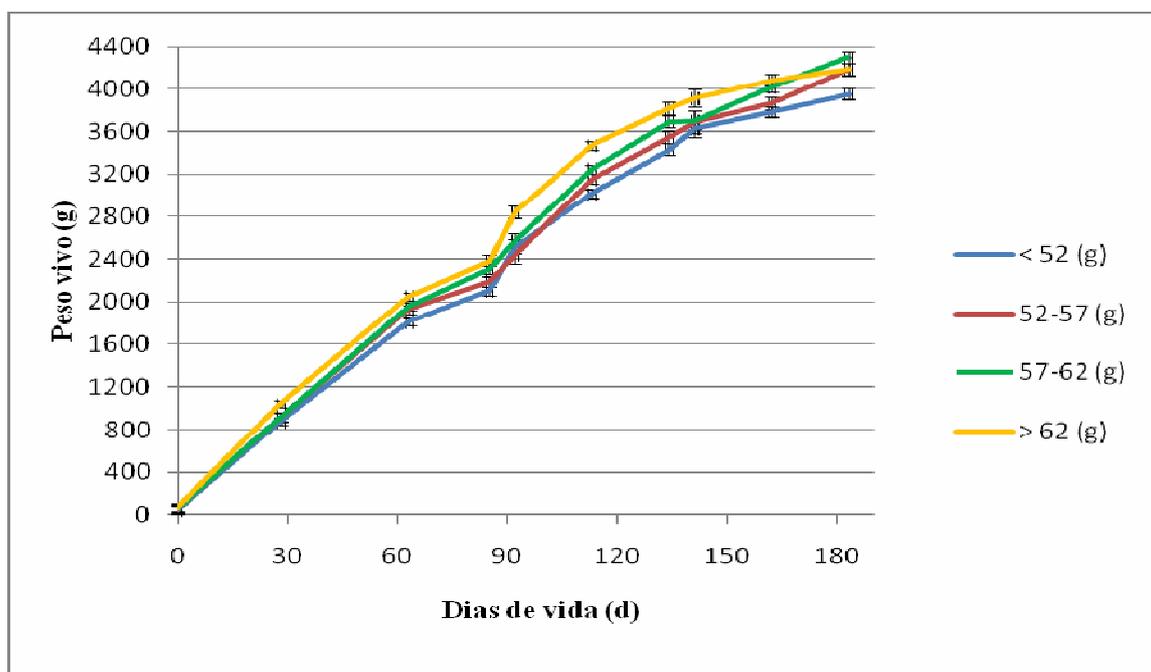


Figura 1. Evolución del peso de las conejas hasta los 183 días de vida en función del peso al nacimiento

Las diferencias de peso al nacimiento parecen mantenerse durante las primeras fases de la cría y recria de las futuras conejas reproductoras, especialmente entre el grupo de conejas más pequeñas y más grandes al nacimiento. Así, aunque no encontramos diferencias significativas entre los dos grupos intermedios a los 63 días (fecha de sacrificio comercial), ni en el momento de la IA (161 días), si se observa un efecto lineal ( $P < 0.001$ ) aumentando el peso vivo de las conejas con el peso al nacimiento. Sin embargo, cuando las conejas llegaron al último control de peso vivo (183 días de vida; alrededor del parto), sólo las conejas con un peso inferior a los 52 g al nacimiento presentaron un peso vivo inferior al primer parto (-270 g;  $P < 0.001$ ) con respecto al resto de grupos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Rommers *et al.* (2002), donde las conejas con diferente peso vivo al momento del destete siguieron manteniendo las diferencias de peso vivo al momento de la primera IA, pero dichas diferencias se suavizaron desde dicho momento hasta el momento del primer parto. De este mismo modo Poigner *et al.* (2000), estudiando la evolución del peso vivo de conejas con diferente peso al nacimiento (bajo 39-43 g vs. Alto 63-70 g), observaron como las diferencias de peso se mantuvieron hasta la semana 16 de vida, pero que estas desaparecieron al momento del primer parto.

Respecto, al efecto del peso al nacimiento sobre los parámetros reproductivos registrados durante los primeros dos ciclos reproductivos, las conejas que nacieron con un peso superior a 57 g tuvieron un mayor número de gazapos nacidos totales en su segundo parto (+1.24 gazapos;  $P = 0.056$ ) que aquellas conejas que tuvieron un peso al

Tabla 2. Efecto del peso al nacimiento y del tipo de dieta consumida en la fase de recría sobre el peso a la inseminación artificial (I.A.), peso a los 183 días y a los distintos parámetros reproductivos de los dos primeros ciclos productivos.

Parámetros	Intervalo de peso al nacimiento (g)				Pienso de recría		Peso al nacimiento (g)	
	< 52	52-57	57-62	> 62	Control	Fibroso	< 57 vs. > 57	P-valor
Peso a 63 d	1815 a ±34	1928 b ±42	1954 b ±39	2053 c ±36	1947 ±26	1928 ±26	132 ±42	<0.001
Peso a la IA	3787 a ±49	3866 b ±57	4017 b ±47	4084 c ±54	3965 ±36	3912 ±35	224 ±57	<0.001
Peso 183 días	3956 a ±54	4193 b ±59	4302 b ±49	4183 b ±60	4247 A ±39	4070 B ±36	168 ±62	0.0065
PFT <sup>1</sup> a I.A. (mm)	6.03 ±0.07	6.01 ±0.08	6.20 ±0.07	6.19 ±0.08	6.17 ±0.05	6.04 ±0.05	0.18 ±0.08	0.0265
Nacidos Vivos Parto 1	8.98 ±0.56	9.42 ±0.66	9.59 ±0.55	9.54 ±0.65	9.78 ±0.45	8.99 ±0.41	0.37 ±0.62	0.5529
Nacidos Totales Parto 1	9.42 ±0.49	9.73 ±0.55	9.84 ±0.46	10.37 ±0.56	10.35 A ±0.38	9.33 B ±0.35	0.53 ±0.52	0.3101
Nº Destetados Parto 1	7.20 ±0.43	6.28 ±0.46	6.91 ±0.41	7.10 ±0.49	6.86 ±0.34	6.88 ±0.29	0.26 ±0.45	0.5616
Nacidos Vivos Parto 2	10.86 ±0.78	10.03 ±0.81	11.23 ±0.64	11.20 ±0.81	10.69 ±0.56	10.97 ±0.51	0.77 ±0.77	0.3199
Nacidos Totales Parto 2	11.56 ±0.65	11.03 ±0.67	12.39 ±0.53	12.67 ±0.68	11.90 ±0.47	11.93 ±0.43	1.24 ±0.06	0.0556
Nº Destetados Parto 2	8.67 ±0.98	8.62 ±1.34	7.67 ±0.65	7.95 ±0.83	8.58 ±0.81	7.87 ±0.55	-0.84 ±0.98	0.4029
Fertilidad (%)	83.78 a	93.10 ab	97.67 b	84.38 a	92.19	94.81	4.12	N.S. <sup>2</sup>
Intervalo entre partos (días)	51.42 ±2.89	51.68 ±2.68	58.15 ±2.12	53.63 ±2.86	55.09 ±1.86	52.35 ±1.68	4.34 ±3.00	0.1528

Medias seguidas de letras minúsculas en la fila difieren significativamente entre si a  $p < 0.05$  para el intervalo de peso.

Medias seguidas de letras mayúsculas en la fila difieren significativamente entre si a  $p < 0.05$  para tipo de pienso.

<sup>1</sup>PFT - Espesor de la grasa perirenal a la inseminación artificial en milímetros.

<sup>2</sup>N.S. - Medias no difieren significativamente entre si.

nacimiento inferior a 57 g. Esos valores a favor de las conejas con un mayor peso al nacimiento también se observa durante el primer parto (+0.53 gazapos totales al parto) pero sin observarse en este caso diferencias significativas. Estos resultados coinciden con aquellos obtenidos por Poigner *et al.* (2000), donde las conejas con un mayor peso al nacimiento (63-70 g) tuvieron un mayor número de nacidos totales (+1.18 gazapos;  $P < 0.01$ ) durante los dos primeros ciclos reproductivos que las conejas que nacieron un menor peso al nacimiento (39-43 g), aunque no se observaron tampoco diferencias significativas en el número de nacidos vivos.

Los experimentos que se han realizados con especies multíparas (ratón: Falconer (1955, 1960), Nelson y Robinson (1976); cerdos: Van der Steen (1985), Horn *et al.* (1987); conejos: Babilé y Matheron (1980), Szendrő *et al.* (1989), Biró-Németh y Szendrő (1990)) se observa como las conejas que fueron amamantadas en camadas menos numerosas muestran unos mejores parámetros reproductivos que las que fueron amamantadas en camadas más numerosas. Sin embargo, es difícil separar en dichos experimento si la razón era el tamaño de la camada o el posible mayor peso al nacimiento de las conejas en camadas menos numerosas. Tras el presente trabajo (donde la covariable tamaño de camada al nacimiento no tuvo ningún efecto sobre el desarrollo reproductivo), y el de Poigner *et al.* (2000) donde separaron animales de diferente peso al nacimiento en camadas de diferente tamaño, se observa como el principal factor favorable sobre el futuro desarrollo reproductivo es el peso al nacimiento del animal, que pone de manifiesto el posible efecto del adecuado desarrollo fetal sobre el ulterior desarrollo reproductivo adulto.

Finalmente, en lo que se refiere a la supervivencia de las futuras conejas reproductoras en función de su peso al nacimiento, en la Tabla 3 aparece reflejado el porcentaje de mortalidad registrado en cada una de las diferentes fases de cría y recría de las conejas hasta el segundo parto. Podemos observar como el índice de mortalidad durante la lactación se encontraría entre el 11-19% para la mayoría de los gazapos (>52 g al nacimiento), a excepción de aquellos gazapos que presenta un peso inferior a los 52 g ( $P < 0.001$ ). Este resultado era de esperar, ya que un bajo peso al nacimiento está muy relacionado con una menor probabilidad de supervivencia, ya que muchos de dichos animales tienen menos reservas, que afectan a su salud y a su termorregulación, y una mayor desventaja a la hora de competir con sus hermanos por la leche durante la tetada.

Tabla 3. Porcentaje de mortalidad según la fase de la vida.

Fase	Intervalo de Peso (g)				Dieta		Contraste	
	< 52	52-57	57-62	> 62	Control	Fibroso	< 57 vs. >57	P-valor
Lactación	42.76 b	19.18 a	14.29 a	11.43 a	.	.	22.75	<0.001
Engorde	1.20	0	1.52	3.23	.	.	-2.12	N.S. <sup>1</sup>
Recría	38.96 b	33.33 b	13.46 a	46.88 b	42.15 A	26.32 B	5.08	N.S.
1ª Gestación	21.28 b	6.9 ab	4.44 a	14.71 ab	12.68 A	10.71 B	6.93	N.S.

Medias seguidas de letras minúsculas en la fila difieren significativamente entre si a  $P < 0.05$  para el intervalo de peso.

Medias seguidas de letras mayúsculas en la fila difieren significativamente entre si a  $P < 0.05$  para tipo de pienso.

<sup>1</sup>N.S. - Medias no difieren significativamente.

Durante la fase de engorde la mortalidad fue muy baja (menos del 3.3%), quizás relacionado con el hecho de haber recibido un pienso medicado para reducir la

incidencia de la enteropatía mucoide del conejo (ERE). Sin embargo, tras el envío de las conejas a la granja comercial de Valderrobres las conejas mostraron un claro incremento del número de animales eliminados: 34% durante la fase de recría (de 63 días de vida a la IA) y un 11% durante la 1ª gestación. Estos elevados datos de mortalidad pueden estar relacionados con varios factores ambientales como pueden ser, el cambio de granja y pienso, y las peores condiciones higiénico-sanitarias de la granja comercial respecto al núcleo de selección (que hacen cuestionar el envío tardío de animales en comparación del envío de animales de 1 días de vida). En cualquier caso, los animales que presentaron un peso entre 57-62 g presentaron una clara menor mortalidad ( $P < 0.001$ ) desde su llegada a la granja comercial hasta el primer parto (16%) en comparación con aquellos animales que presentaron un menor peso al nacimiento (52 y 38% para  $< 52$  y  $52-57$  g, respectivamente) y con aquellos que tuvieron un mayor peso (54% para  $> 62$  g). Este resultado, podría poner de manifiesto la necesidad de un mínimo de peso al nacimiento para afrontar con mayor éxito los diferentes desafíos ambientales a los que se enfrentaría una joven coneja durante su fase de cría y recría, pero también un posible efecto negativo de un excesivo peso al nacimiento, más difícil de explicar y que debe confirmarse en un futuro con un mayor número de animales. De hecho los animales de dicho grupo de peso al nacimiento intermedio (57-62 g) presentaron una mejor fertilidad ( $P < 0.05$ ) durante la primera gestación que el resto de grupos.

Estos resultados coinciden con aquellos observados por Poigner *et al.* (2000), donde sólo el 50% de las futuras conejas reproductoras con un peso al nacimiento inferior a 43 g llegan a la semana 16 de vida, mientras que aquellas que nacen con un peso superior a 63 g llegan un 70% a dicha fecha.

### Efecto del tipo de pienso de recría

El efecto del tipo de pienso de recría recibido sobre la evolución del peso vivo y los parámetros reproductivos de las conejas durante sus dos primeros ciclos reproductivos se muestran en la Tabla 2 y la Figura 2.

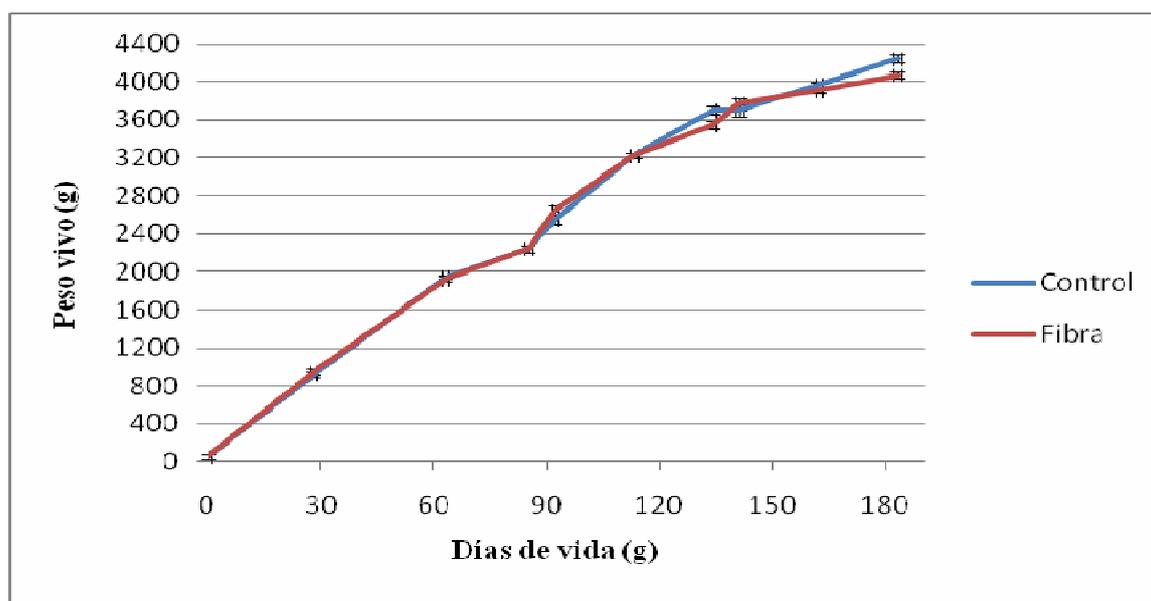


Figura 2. Evolución del peso de las conejas hasta los 183 días en función del tipo de pienso de recría recibido.

En la Figura 2 podemos observar como, independientemente del tipo de pienso recibido durante la recría, las conejas muestran un crecimiento similar durante la recría. Sin embargo, en el último de los controles (alrededor del primer parto) las conejas que recibieron el pienso F (fibroso) mostraron un significativo menor peso vivo (-180 g;  $P<0.05$ ) que las alimentadas con el pienso C *ad libitum*. Estas diferencias de peso en el último control podrían estar relacionadas con el cambio de pienso alrededor del parto. Mientras que los animales que recibieron durante la recría el pienso C continuaron recibiendo este mismo pienso a partir de dicho momento, las conejas del grupo F cambiaron de pienso alrededor del primer parto (aunque de forma paulatina, se le fue mezclando los días antes del parto). Este hecho puede haber producido una menor ingestión alrededor el parto.

Sin embargo, y a diferencia a los trabajos realizados con anterioridad con pienso fibrosos de recría, las conejas son capaces de compensar el menor contenido energético del pienso, mostrando un similar crecimiento durante todas las fases de la recría con los dos piensos experimentales. Varios trabajos realizados con anterioridad por este mismo grupo de investigación (Pascual *et al.*, 2002; Quevedo *et al.*, 2005; Martínez-Paredes *et al.*, (in press)), observan como las conejas alimentadas con un pienso fibroso durante la fase de la recría muestran una desventaja de peso vivo en muchos momentos de ésta en comparación con aquellas alimentadas con un pienso comercial de conejas.

Lo que si pone de manifiesto el presente trabajo es como la administración de pienso fibroso podría evitar un excesivo engrasamiento de las conejas reproductoras en su primera IA (-0.14 mm en comparación con las conejas del grupo C;  $P=0.078$ ) sin afectar a su desarrollo, lo cual podría estar relacionado con una mayor esperanza de vida, tal y como observó Theilgaard *et al.* (2005) para animales con una adecuada condición corporal en el momento de su inseminación.

Sin embargo, al igual que observó Quevedo *et al.* (2005), la utilización de un pienso rico en fibra durante la recría y primera gestación podría producir una reducción del número de nacidos totales al primer parto, aunque en ambos trabajos dicho problema desaparecen en los siguientes ciclos. En el presente trabajo se observa una reducción de 1 gazapos nacidos total ( $P<0.05$ ) en el primer parto para las conejas alimentadas con el pienso F durante la recría respecto al pienso C, que además coincide con las diferencias de peso vivo de la coneja mencionados anteriormente. Los resultados de estos dos trabajos parecen confirmar que no sería recomendable cambiar de pienso antes del parto, ya que el número de gazapos al parto podría verse afectado.

Por último, una de las claras ventajas de la utilización de un pienso fibroso durante el período de la recría es la clara reducción del número de conejas eliminadas hasta el primer parto (Tabla 3). Las conejas que recibieron el pienso F durante la recría mostraron una clara menor mortalidad ( $P<0.05$ ) hasta la IA y primer parto (26 y 11%, respectivamente), que las que recibieron el pienso control a voluntad (42 y 13%, respectivamente). La administración de este tipo de piensos durante la recría, parecería reducir el riesgo de sufrir algunas de las comunes enfermedades entéricas de este tipo de animales, y mantener a los animales en una más adecuada condición corporal para afrontar los siguientes retos productivos.

Esto se tendrá que confirmar en la continuidad de este trabajo, con un mayor número de animales y analizando su efecto a largo plazo. En este sentido, Martínez- Paredes *et al.*

(in press), en un trabajo en el que se compara la administración durante la recría de un pienso control administrado a voluntad y/o restringido en comparación a diferentes sistemas de recría basados en la utilización de un pienso fibroso, observaron como la utilización de los piensos fibrosos produjeron una clara reducción de número de animales eliminados hasta el primer parto (44, 47 y 7% de animales eliminados para los grupos alimentados con un pienso control a voluntad, control restringido y fibroso a voluntad, respectivamente).

## Conclusiones

A partir de los resultados del presente trabajo se puede concluir que aquellas conejas que nacen con un bajo peso (menos de 52-57 g) muestran una clara menor viabilidad durante toda su cría y recría (siendo mayor el número de conejas eliminadas), llegan al primer parto con un menor peso vivo, y tienen unos peores índices reproductivos en los dos primeros ciclos reproductivos (-1.24 gazapos nacidos totales en el segundo parto), poniendo en entredicho la conveniencia de reservar este tipo de animales como futuros reproductores. Por el contrario aquellos animales con un peso entre 57 y 62 g son los que presentan un menor índice de eliminación hasta el primer parto y unos mejores índices reproductivos.

Por otra parte, la utilización de un pienso fibroso durante la fase de recría reduce claramente el número de animales eliminados hasta el primer parto y evitaría un excesivo engrasamiento de las conejas que pudiera afectar a su futuro rendimiento reproductivo, sin afectar a su desarrollo (peso vivo). Sin embargo, hay que seguir trabajando con el momento más adecuado para su retirada para evitar los efectos observados sobre el número de gazapos nacidos en el primer parto.

## Referencias

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) . Official Methods of Analyses. 16 th Edition Association of Official Analytical Chemists AOAC International Washington DC, 1995.

Azard A., 2006. Caractérisation des systèmes de production cynicole français et perspectives d'évolution, (accessed june 27,2008). Available at : <http://www.cuniculture.info/Docs/Magazine/Magazine2006/fichiers-pdf/mag33-078.pdf>

Babile R., Matheron G., 1980. Utilisation d'une composante de l'effect maternal sur la productivite numerique. Premiers résultats. Commission spécialisée lapins, séance semestrielle. Centre de Recherches de Toulouse, 43-49.

Biró-Németh E., Szendrő Zs. 1990. Reproductive performance of does suckled in different size litters (in Hungarian). En Proc.: 2<sup>nd</sup> Hungarian Conference on Rabbit Production Kaposvár, 47-51.

Boiti C., Canali C., Brecchia G., Zanon F., Facchin E., 1999. Effects of induced endometritis on the life-span of corpora lutea in pseudo-pregnant rabbits and incidence

of spontaneous uterine infections related to fertility of breeding does. *Theriogenology* 52: 1123-1132.

Canet M., Santacreu M.A., Torres C., 2000. Effect of disease processes on reproductive performance of rabbit does. In: Blasco A. (Ed.), *En Proc.: 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Management and Economy Section, vol. B, Valencia (Spain), July, 407-412.*

Eiben Cs., Kustos K., Kenessey Á., Virág Gy., Szendrő Zs., 2001. Effect of different feed restriction during rearing on reproduction performance in rabbit does. *World Rabbit Sci.*, 9: 9-14.

Falconer D. S., 1955. Pattern of response in selection experiment with mice. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 20: 178-196.

Falconer D. S., 1960. The genetics of litter size in mice. *J. Cell. Comp. Physiol.*, 56: 153-167.

Fortun-Lamothe L., Bolet G., 1995. Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA, Prod, Amin.*, 8: 49-56.

Hartman J., Petersen J., 1995. Vergleichende untersuchungen zur reproduktionsleistung von während der aufzuchtphase und ad libitum gefütterten zuchthäsinnen. *En Proc.: 9th Symp. on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Pet Animals, Celle, Germany, 97-105.*

Hartman J., Petersen J., 1997. Körpergewichtsentwicklung und milchleistung in den ersten drei wochen der laktation in abhängigkeit von der aufzuchtintensität von hybridbäsinnen. *En Proc.: 10th Symp. on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Pet Animals, Celle, Germany, 24-32.*

Horn P., Kovách G., Csató L., Baltay M., Ureczky J., 1987. The effect of newborn litter size on the reproductive performance of offspring in sows (in Hungarian). *En Proc.: 1<sup>st</sup> Hungarian Genetic Conference. Budapest, 120.*

Jerome N., Mousset J.L., Messager B., Deglaire I., Marie P., 1998. Influence de différentes méthodes de rationnement sur les performances de croissance et d'abattage du lapin. *En Proc.: 7<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole, Lyon, 175-178.*

Lebas F., 1969. Allimentation lactée et croissance pondérale du lapine avant sevrage. *Ann. Zootech.*, 18: 197-208.

Maertens L., 1992. Rabbit nutrition and feeding: A review of some recent developments. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 899-913.

Maertens L., 1995. Energy and nutrient requirements of does and their young. *En Proc.: 9<sup>th</sup> Symposium on Housing and Diseases of Rabbit. Furbearing Animals and Pet Animals. Celle, 70-91.*

Martínez Paredes E., Ródenas L., Martínez Vallespín B., Blas E., Pascual J. J., Cervera C., 2010. Effects of rearing feeding programs on the performance and energy balance of young rabbit does. *J. Anim. Sci.*, (in press).

Mirabito L., Galliot P., Souchet C., Bollengier J., 1994. Engraisement: programme lumineux et limitation du temps d'accès à la mangeoire. *Cuniculture*, 143: 267-273.

Nelson E. E., Robinson R. K., 1976. Effects of postnatal maternal environment on reproduction of gilts. *J. Anim. Sci.*, 43: 71-77.

Nizza A., Di Meo C., Esposito L., 1997. Influence of diet used before and after the first mating on reproductive performance of rabbit does. *World Rabbit Sci.*, 5: 107-110.

Pascual J.J., Tortosa C., Cervera C., Blas E., Fernández-carmona J., 1999. Effect of diets with different digestible energy content on the performance of rabbit does. *Animal Feed Science and Technology*, 81: 105-107.

Pascual J.J., Cervera C., Fernández-Carmona J., 2002. A feeding programme for young rabbit does based on Lucerne. *World Rabbit Science*, 10: 7-13.

Pascual J.J., Blanco J., Piquer O., Quevedo F., Cervera C., 2004. Ultrasound measurements of perirenal fat thickness to estimate the body condition of reproducing rabbit does in different physiological status. *World Rabbit Sci.*, 12: 7-31.

Poigner J., Szendrő Zs., Lévai A., Radnai I., Biró-Németh E., 2000. Effect of birth weight and litter size at suckling age on reproductive performance in does as adult. *World Rabbit Sci.*, 8: 103-109.

Quevedo F., Cervera C., Blas E., Baselga M., Costa C., Pascual J.J., 2005. Effect of selection for litter size and feeding programme on the performance of young rabbit females during rearing and first pregnancy. *Animal Science*, 82: 000-000.

Quevedo F., Cervera C., Blas E., Baselga M., Costa C., Pascual J.J., 2006. Long-term effect of selection for litter size and feeding programme on the performance of reproductive rabbit does 1. Pregnancy of multiparous does. *Animal Science*, 82: 1-12.

Ramon J., Rabel O., Piles M., 2003. Resultats de la gestió tècnica econòmica de cunicultura en espanta entre el 1991-2001. *Bol. de Cunicultura*, 130: 13-15.

Rommers J.M., Kemp B., Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., 1999. Rearing management of rabbit does: A review. *World Rabbit Sci.*, 7: 125-138.

Rommers J.M., Meijerhof R., Noordhuizen, J.P.T.M., Kemp, B., 2001 a. Effect of different feeding levels during rearing and age of first inseminations on body development, body composition, and puberty characteristics of rabbit does. *World Rabbit Sci.*, 9: 101-108.

Rommers, J.M., Meijerhof, R., Noordhuizen, J.P.T.M., Kemp, B., 2001 b. The effect of litter size before weaning on subsequent body development, feed intake, and reproductive performance of young rabbit does. *J. Anim. Sci.*, 79: 1973-1982.

Rommers J.M. Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., Kemp B., 2002. Relationships between body weight at first mating and subsequent body development, feed intake, and reproductive performance of rabbit does. *American Society of Animal Sciences*, 80: 2036-2042.

Rommers J.M. Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., Kemp B., 2004 a. The effect of level of feeding in early gestation on reproductive success in young rabbit does. *Animal Reproduction Science*, 81: 151-158.

Rommers J.M. Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., Kemp B., 2004 b. Effect of feeding program during rearing and age at first insemination on performances during subsequent reproduction in young rabbit does. *Reprod. Nutr. Dev.*, 44: 321-332.

Rosell J.M. De la Fuente L.F., 2009. Culling and mortality in breeding rabbits. *Preventive Veterinary Medicine*, 88: 120-127.

Sanchez J.P., Theilgaard P., Minguez C., Baselga M., 2008. Constitution and evolution of a long-lived productive rabbit line. *Journal of Animal Science*, 86: 515-525.

SAS 2008. SAS/SAT User's Guide (Release 9.2). SAS Inst. Inc. Cary NC, USA.

Segura P., Martínez J., Peris B., Viana D., Penadés J.R., Corpa J.M. 2007. Staphylococcal infections in rabbit does on two industrial farms. *Vet. Rec.*, 160: 869-873.

Snoek H., Hemmer H., Van Brake C., Ellen H., 1998. Kwantitatieve informatie veechudeni 1998-1999. Proefstation Rundvee. Paerden en Schapen. Lelystad.

Szendró Zs., Szabó S., Hullár I., 1988. Effect of reduction of eating time on production of growing rabbits. 4<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Budapest, 3: 104-114.

Szendró Zs., Láng M., Szabó S., 1989. Performance of does in dependence of litter size in which they were born (in Hung.). *Állatteny. Takarm.*, 38: 159-164.

Szendró Zs., Gyovai M., Maertens L., Biró-Németh E., Radnai I., Matics Zs., Princz Z., Gerencsér Zs., Horn P., 2006. Influence of birth weight and nutrient supply before and after weaning on the performance of rabbit does to age of the first mating. *Livestock Science*, 103: 54-64.

Theilgaard P., Ródenas L., Martinez E., Sanchez J.P., Baselga M., Pascual J.J., 2005. Response of a line hyper selected for reproductive longevity to different productive challenges. XXXI Symposium de Cunicultura, Lorca, Murcia, 53-62.

Theilgaard P., Sanchez J.P., Pascual J.J., Friggens M.C., Baselga M., 2006. Effect of body fatness and selection for prolificacy on survival of rabbit does assessed using a cryopreserved control population. *Livestock Science*, 103: 65-73.

Theilgaard P., Baselga M., Blas E., Friggens M.C., Cervera C., Pascual J.J., 2009. Differences in productive robustness in rabbit selected for reproductive longevity or litter size. *International Journal of Animal Bioscience*, 5: 637-646.

Van Der Steen H. A. M., 1985. Maternal influence mediated by litter size during the suckling period on reproduction traits in pigs. *Livest. Prod. Sci.*, 13: 147-158.

Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.

Vásquez R., Petersen J., Mennicken L., 197. Der einfluss des alters der häsin sowie deren milchleistung und des geburtsgewichtes von jungkaninchen auf deren entwicklung während der mastperiode. 10. Arbeitstagung über haltung und krankheiten der kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, 18-23.

Xiccato G., Bernardini M., Castellini C., Dalle Zotte A., Queaque P.I., Trocino A., 1999. Effect of postweaning feeding on the performance and energy balance of female rabbits at different physiological states. *J. Anim. Sci.*, 77: 416-426.