

# ETOLOGÍA Y BIENESTAR

---

**- Comportamiento, miedo y estrés en conejos de engorde:  
resultados en condiciones de alojamiento inadecuadas**

Zomeño C., Xiccato G., Filiou E., Birolo M., Bertotto D., Zuffellato A.,  
Trocino A.

**- Producción de conejas en sistemas de alojamiento individual o  
colectivo en semigrupo**

Cervera C., Martínez-Paredes E., Machado L., Villagra A.

# Comportamiento, miedo y estrés en conejos de engorde: resultados en condiciones de alojamiento inadecuadas

*Behaviour, fear and stress of growing rabbits: results under uncomfortable housing conditions*

**Zomeño C.<sup>1\*</sup>, Xiccato G.<sup>2</sup>, Filiou E.<sup>2</sup>, Birolo M.<sup>1</sup>, Bertotto D.<sup>1</sup>, Zuffellato A.<sup>3</sup>, Trocino A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Dept. Comparative Biomedicine and Food Science, University of Padova, Viale dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy

<sup>2</sup> Dept. Agronomy, Food, Natural Resources, Animal and Environment (DAFNAE), University of Padova, Viale dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy

<sup>3</sup> A.I.A. Agricola Italiana Alimentare S.p.A., Piazzale Apollinare Veronesi, 1, San Martino Buon Albergo (VR), Italy

\*Dirección de contacto: [cristina.zomenosegado@unipd.it](mailto:cristina.zomenosegado@unipd.it)

## Resumen

Se ha evaluado el comportamiento, la reactividad y el nivel de corticosterona de 376 conejos de engorde criados en grupos numerosos (20-27 conejos por recinto) desde el destete hasta el sacrificio en recintos con dos tipos de suelo (listones de madera, 3 cm entre listones, vs. listones de plástico, 0,7 cm entre listones). Los conejos alojados sobre el suelo de madera estuvieron más tiempo en reposo (68,5% vs. 67,0% del tiempo total de observación;  $P=0,05$ ), especialmente en posición acurrucada (41,3% vs. 35,1%;  $P<0,001$ ), que los alojados sobre el suelo de plástico. El nivel de miedo hacia los humanos no cambió con el tipo de suelo, pero los conejos sobre el suelo de madera exhibieron menos comportamientos "activos" como moverse (26,0 vs. 31,2 sec;  $P<0,05$ ) o adoptar la posición de alerta (0,96 vs. 2,32 eventos;  $P<0,01$ ) y más comportamientos "prudentes" como la exploración (392 vs. 354 sec;  $P<0,01$ ) en un nuevo ambiente, y realizaron menos contactos con un objeto desconocido (50,3 vs. 87,2;  $P<0,001$ ). El nivel de corticosterona medido en el pelo fue superior en los conejos alojados sobre el suelo de madera (14,0 ng/g vs. 12,5 ng/g;  $P<0,05$ ) indicando así un posible mayor estrés en estos conejos.

**Palabras clave:** bienestar, conejos, madera, plástico, suelo.

## Abstract

Behaviour, reactivity and corticosterone levels were evaluated in 376 growing rabbits reared in large groups (20-27 rabbits per pen) from weaning to slaughter in pens with two floor types (wooden slat, 3 cm between slats, vs. plastic slat, 0.7 cm between slats). Rabbits reared on the wooden floor spent more time resting (68.5% vs. 67.0% total observation time;  $P=0.05$ ) with a crouched position (41.3% vs. 35.1%;  $P<0.001$ ) than those reared on the plastic floor. The floor type did not affect rabbit fear towards humans, but rabbits kept on the wooden floor showed less "bold" behaviours, i.e. they decreased movement (26.0 vs. 31.2 sec;  $P<0.05$ ) and alert (0.96 vs. 2.32 events;  $P<0.01$ ) and increased exploration (392 vs 354 sec;  $P<0.01$ ) in a new environment, and had less contacts with an unknown object (50.3 vs. 87.2;  $P<0.001$ ). The higher hair corticosterone concentration likely indicated a higher stress level in rabbits reared on the wooden floor than in those reared on plastic (14.0 ng/g vs. 12.5 ng/g;  $P<0.05$ ).

**Keywords:** floor, plastic, rabbits, welfare, wood.

## Introducción

El bienestar animal puede ser evaluado con diferentes indicadores. La observación del comportamiento (si da muestras de dolor, presencia/ausencia de comportamientos normales, estereotipias) proporciona una información útil (Broom y Fraser, 2007). Asimismo, los test de reactividad pueden dar una visión del estado emocional de los animales en el sentido de conocer si se han adaptado bien al ambiente en el que viven. Son

ampliamente utilizados en pollos y otras especies aunque menos en conejos (Forkman et al., 2007). Además los resultados son complejos y deben ser interpretados con cautela (Trocino et al., 2013; Buijs y Tuytens, 2015). Por otra parte, el nivel de glucocorticoides o ciertos metabolitos permiten medir el estado de estrés del animal. En conejos de engorde se ha medido con éxito la concentración de cortisol y corticosterona de forma no invasiva a partir de heces y pelo (Buijs et al., 2011; Trocino et al., 2013 y 2014; Bertotto et al., 2016).

El objetivo de este trabajo fue medir el comportamiento y la reactividad así como los niveles de corticosterona en conejos de engorde cuando el alojamiento es inadecuado. Para ello, se ha comparado la respuesta de conejos criados en grupo desde el destete hasta el sacrificio en recintos con suelo de madera, que se ha visto que resulta incómodo (Trocino et al., 2014), con conejos criados en recintos con suelo de plástico.

## Material y métodos

Al destete (33 d de edad), 376 conejos de genética comercial de ambos sexos fueron alojados en 16 recintos *open-top* (1,20 x 1,40 m, 1,68 m<sup>2</sup>) con dos densidades: 12 animales/m<sup>2</sup> (20 animales/recinto) y 16 animales/m<sup>2</sup> (27 animales/recinto). La mitad de los recintos estaban equipados con suelo de listones de plástico (0,7 cm entre listones) y la otra mitad con suelo de listones de madera (3 cm entre listones). Dentro de cada grupo experimental, la mitad de los animales fueron sacrificados a 76 d y la otra mitad a 83 d de edad.

El comportamiento de los conejos se grabó en vídeo durante 24 h a 50 d (todos los grupos), a 71 d (animales a sacrificar a 76 d) y a 78 d de edad (animales a sacrificar a 83 d). Se evaluó la duración y la frecuencia de: reposo (con el cuerpo acurrucado o extendido), *self-grooming*, *allo-grooming*, alimentación, bebida, movimiento, carrera, salto, erguirse, morder, olfatear, presencia de comportamientos anómalos e interacciones agresivas (Trocino et al., 2013). Estos comportamientos fueron evaluados durante 2 minutos por cada hora de observación. Los tests de reactividad se realizaron entre los 49-54 d de edad en 80 conejos y se repitieron unos días antes del sacrificio en 40 conejos (a sacrificar a 76 d) y en otros 40 (a sacrificar a 83 d). En el test de inmovilidad tónica, se registró el número de intentos necesarios para inducir inmovilidad y su duración (Ferrante et al., 1992). Para el test *open-field* se colocó al conejo dentro de un recinto (arena) (2 m x 2 m) y se registró el número de intentos y el tiempo (latencia) necesario para salir a la arena, la actividad locomotora, los intentos de fuga, el tiempo de inmovilidad y los comportamientos de exploración (Trocino et al., 2013). En el test de aproximación (*human-approach test*) un operador no vinculado con estos animales se posicionó dentro del recinto y se midió el tiempo necesario para el primer contacto animal-operador y el número total de animales en contacto con el operador (Verwer et al., 2009). En el test objeto (*novel-object test*) se introdujo una botella de plástico y un nido externo (de los utilizados en jaulas de reproductoras) dentro del recinto, que se alternaron entre los diferentes grupos experimentales, y se registró el número total de contactos animal-objeto.

Se determinó el nivel de corticosterona en heces y pelo mediante radioinmunoensayo (Trocino et al., 2014). Se tomaron muestras a 53-54 d de edad de 32 conejos (2 por recinto), a 74-75 d de 16 conejos del grupo a sacrificar a 76 d de edad (2 por recinto), y a 80-81 d de edad de 16 conejos del grupo a sacrificar a 83 d de edad.

Los datos de comportamiento se analizaron con el PROC GLIMMIX (SAS Institute, 2013), considerando como efectos fijos el tipo de suelo, la densidad de producción, la edad a la observación y sus interacciones, y la hora de observación como efecto aleatorio. Los datos del mismo recinto se trataron como medidas repetidas. Para los resultados de los tests de reactividad se utilizó también el PROC GLIMMIX y un modelo con el tipo de suelo, la densidad de producción, la edad a los tests y sus interacciones como efectos fijos, y recinto como efecto aleatorio. Por último, los niveles de corticosterona en heces y pelo se analizaron con el PROC MIXED del SAS con el mismo modelo utilizado para los tests de reactividad. En el presente trabajo se presentan los resultados relativos al efecto del tipo de suelo.

## Resultados y discusión

El elenco comportamental fue diferente según el tipo de suelo (Tabla 1). Los conejos alojados en recintos con suelo de madera tendieron a pasar más tiempo en reposo, especialmente con el cuerpo acurrucado, que los alojados en suelo de plástico. Estos animales dedicaron menos tiempo al *allo-grooming*, a correr y a morder elementos del recinto, y realizaron menos saltos. Estas diferencias pueden ser debidas a que los conejos alojados en suelo de madera tenían miedo de desplazarse sobre este suelo puesto que el espacio que quedaba entre los listones era grande (3 cm) y podían caerse o quedarse atrapados. Preferían, en cambio, permanecer en reposo con el cuerpo acurrucado ya que esta posición era percibida como más segura.

**Tabla 1. Comportamiento: % del tiempo de observación o número de eventos.**

	Tipo de suelo		P > f
	Madera	Plástico	
Reposo total (%)	68,5	67,0	†
Con cuerpo extendido (%)	27,1	31,9	***
Con cuerpo acurrucado (%)	41,3	35,1	***
Self-grooming (%)	15,4	15,5	n.s.
Allo-grooming (%)	0,18	0,25	†
Alimentación (%)	8,59	8,93	n.s.
Bebida (%)	1,65	1,60	n.s.
Movimiento (%)	1,34	1,44	n.s.
Carrera (%)	0,01	0,07	**
Morder (%)	0,06	0,14	*
Olfatear (%)	4,24	4,25	n.s.
Erguirse (n)	0,01	0,03	n.s.
Salto (n)	0,01	0,07	†
Interacciones agresivas (n)	0,002	0,01	n.s.

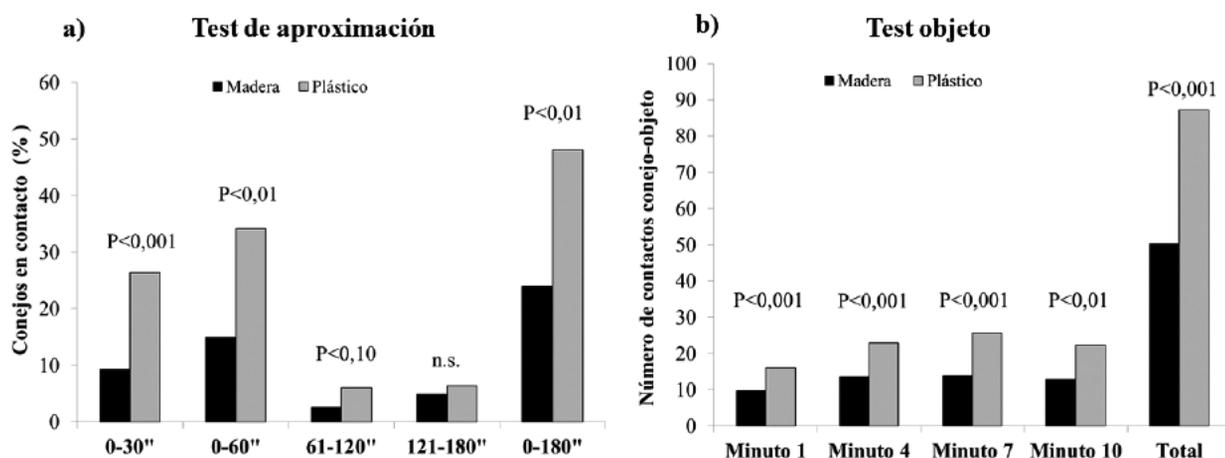
P: significación. n.s.: no significativo. †:  $P < 0,1$ ; \*:  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; \*\*\*:  $P < 0,001$ .

La respuesta al test de inmovilidad tónica fue similar para los dos tipos de suelo (Tabla 2). Durante el test *open-field* (Tabla 2), los conejos alojados en suelo de madera tendieron a mostrar menos interés por entrar en la arena que los alojados en suelo de plástico, aunque el tiempo de latencia fue similar entre grupos. Una vez dentro, los conejos alojados sobre suelo de madera realizaron menos comportamientos considerados "activos" (*bold*) que los conejos en suelo de plástico: pasaron menos veces por el centro y estuvieron menos tiempo en movimiento, dedicaron menos tiempo al *grooming* y adoptaron la posición de alerta menos veces. Estos conejos en cambio

**Tabla 2. Respuesta al test de inmovilidad tónica y al test *open-field*.**

	Tipo de suelo		P > f
	Madera	Plástico	
<b>Test de inmovilidad tónica</b>			
Sensibles (%)	90,0	93,8	n.s.
Intentos (n)	1,47	1,51	n.s.
Inmovilidad (sec)	54,4	61,3	n.s.
<b>Test <i>open-field</i></b>			
Entran espontáneamente (%)	60,0	72,5	†
Latencia (sec)	27,3	27,8	n.s.
Movimientos totales (n)	35,4	36,3	n.s.
Movimientos centrales (n)	0,48	2,27	***
Exploración (sec)	392	354	**
Movimiento (sec)	26,0	31,2	*
Carrera (sec)	5,58	7,04	n.s.
Standing still (sec)	35,1	52,7	*
Grooming (sec)	1,94	4,25	**
Reposo (tumbado) (sec)	2,76	1,99	n.s.
Excavar (sec)	0,68	0,25	†
Excavar (n)	0,44	0,13	**
Salto (n)	1,57	0,84	†
Alerta (n)	0,96	2,32	**

P: significación. n.s.: no significativo. †:  $P < 0,1$ ; \*:  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; \*\*\*:  $P < 0,001$ .



**Figura 1.** a) Conejos (% de animales en el recinto) que entran en contacto con el operador durante los primeros 30 segundos (0-30"), el primer (0-60"), segundo (61-120"), o tercer (121-180") minuto y durante todo el test (0-180"); b) Número de contactos conejo-objeto en el minuto 1, 4, 7 y 10 y durante todo el test; n.s.: no significativo.

dedicaron más tiempo a explorar el entorno y estuvieron menos tiempo en posición inmóvil sin realizar ningún comportamiento (*standing still*) lo que puede ser considerado como un comportamiento "prudente" en vez de un comportamiento "pasivo" o temeroso. Además estuvieron más tiempo excavando (mayor duración y número de eventos) y tendieron a realizar más saltos.

En el test de aproximación (**Figura 1**), el porcentaje de conejos en contacto con el operador durante el tiempo total fue menor para los conejos alojados en suelo de madera que para aquellos en suelo de plástico (24,0% vs. 48,1%; P<0,001). Asimismo, durante el test del objeto, los conejos en suelo de madera interaccionaron menos veces con el objeto tanto en el minuto 1, 4, 7 y 10 como en el tiempo total (50,3 vs. 87,2; P<0,001) (**Figura 1**).

La similar respuesta al test de inmovilidad tónica con los dos tipos de suelo muestra que los conejos alojados en suelo de madera no tenían un miedo mayor hacia los humanos sino a moverse sobre este tipo de suelo y como consecuencia interaccionaron menos con el humano en el test de aproximación. Asimismo, en el test *open-field*, los conejos en suelo de madera probablemente no tenían un miedo mayor al nuevo ambiente sino que se mostraron más prudentes debido a la experiencia negativa sufrida durante sus desplazamientos en el recinto. De hecho estos animales permanecieron menos tiempo inmóviles (*standing still*), comportamiento clave relacionado con una actitud temerosa (Trocino *et al.*, 2013), y además, el tiempo de latencia para entrar en la arena, considerado como el mejor indicador de miedo general (Forkman *et al.*, 2007), fue similar entre grupos. El menor número de contactos con el nuevo estímulo del test objeto en los conejos del suelo de madera también puede ser explicado por esta prudencia.

El nivel de corticosterona en el pelo de los conejos alojados en suelo de madera fue superior que en los conejos de suelo de plástico (14,0 vs. 12,5 ng/g; P<0,05), aunque no se observaron diferencias en el de heces (promedio: 42,0 ng/g) (datos no presentados en tablas). Estos resultados pueden indicar que los animales alojados en suelo de madera sufrían un mayor estrés.

En conclusión, el alojamiento sobre un suelo incómodo e inadecuado para conejos de engorde tuvo un efecto estresante que hizo modificar su comportamiento reduciendo en general el movimiento. Este factor no incrementó el miedo de los conejos hacia los humanos pero sí hizo que exhibieran menos comportamientos activos y más comportamientos prudentes cuando se expusieron a un nuevo ambiente o a nuevos objetos.

## Agradecimientos

Este proyecto ha sido financiado por el séptimo programa marco de la Comisión Europea y por la Universidad de Padova (PISCOPIA CUP: C91J13001170006).

## Bibliografía

---

- Bertotto D., Radaelli G., Negrato E., Birolo M., Bonfante L., Xiccato G., Trocino A. 2016. Changes of stress indicators in different matrices in growing rabbits before and after transport. En: 11th World Rabbit Congress. Qingdao, China, pp. 653-656.
- Broom D.M., Fraser A.F. 2007. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*. CAB International, Wallingford, UK.
- Buijs S., Tuytens F.A.M. 2015. Evaluating the effect of semi-group housing of rabbit does on their offspring's fearfulness: can we use the open-field test? *Applied Animal Behaviour Science*, 162: 58-66.
- Buijs S., Keeling L.J., Rettenbacher S., Maertens L., Tuytens F.A.M. 2011. Glucocorticoid metabolites in rabbit faeces influence of environmental enrichment and cage size. *Physiology and Behaviour*, 104: 469-473.
- Ferrante V., Verga M., Canali E., Mattiello S. 1992. Rabbits kept in cages and in floor pens: reaction in the open field test. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15: 700-707.
- Forkman B., Boissy A., Meunier-Salaün M.C., Canali E., Jones R.B. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology and Behaviour*, 92: 340-374.
- SAS Institute. 2013. *SAS / STAT® 9.2 User's Guide, 2nd Edition*. SAS Inst. Inc., Cary NC, USA.
- Trocino A., Majolini D., Tazzoli M., Filiou E., Xiccato G. 2013. Housing of growing rabbits in individual, bicellular and collective cages: fear level and behavioural patterns. *Animal*, 7: 633-639.
- Trocino A., Filiou E., Tazzoli M., Bertotto D., Negrato, E. Xiccato G. 2014. Behaviour and welfare of growing rabbits housed in cages and pens. *Livestock Science*, 167: 305-314.
- Verwer C.M., van Amerongen G., van den Bos R., Hendriksen C.F.M. 2009. Handling effects on body weight and behaviour of group-housed male rabbits in a laboratory setting. *Applied Animal Behaviour Science*, 117: 93-102.

# Producción de conejas en sistemas de alojamiento individual o colectivo en semigrupo

*Production of rabbit females housing in individual cages or in collective semi-group*

**Cervera C.<sup>1\*</sup>, Martínez-Paredes E.<sup>1</sup>, Machado L.<sup>2</sup>, Villagra A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España

<sup>2</sup> Programa Ciencia Sin Fronteras – CNPQ. Dep. Ciencias Agrarias, Instituto Federal Minas Gerais, Carretera Bambuí-Medeiros, km 5, 38900-000 Bambuí, Brasil

<sup>3</sup> Centro de Tecnología Animal, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias CITA-IVIA, Polígono La Esperanza 100, 12400 Segorbe, Castellón, España

\* Dirección de contacto: cervera@dca.upv.es

## Resumen

Se ha comparado la vida productiva de 38 conejas durante 5 partos, la mitad alojadas en jaulas individuales y la otra mitad en un sistema que combinaba el uso de jaulas colectivas durante la gestación (hasta 28 días) y final de lactación (desde 18 a 28 días post-parto) con jaulas individuales durante el pre-parto y principio de lactación (18 días post-parto). La vida media y los datos productivos al parto no se vieron afectados por el sistema de alojamiento, pero la producción durante la lactación fue menor en el sistema de jaulas colectivas, con camadas al destete menos numerosas (9,2 vs. 10 gazapos) y gazapos menos pesados (492 vs. 531 g) que en las jaulas individuales. Del mismo modo, el consumo de pienso (317 vs. 344 g MS/d), el grosor de los depósitos grasos (6,7 vs. 7 mm) y el peso de la coneja (4416 vs. 4514 g) fueron menores en el sistema colectivo, y las principales diferencias se produjeron al final de la lactación (entre 18 y 28 días post-parto), cuando las conejas y sus camadas estaban reagrupadas.

**Palabras clave:** Bienestar, alojamiento en grupo, producción.

## Abstract

The productive life of 38 rabbit does was measured from 5 parturitions. Half of them were allocated in individual cages and other half in a mixed housing system (collective cages during pregnancy and late lactation and individual cages from partum to 11 or 18 days post-partum). Productive life and performances at partum were not affected by housing system, but litter size and kit weight at weaning was lower for mixed housing system than for individual cage (9.2 vs. 10 kits and 492 vs. 531 g, respectively). Feed intake, perirenal fat thickness and live weight of does in mixed housing system were lower than in individual cages (317 vs. 344 g DM/d; 6.7 vs. 7 mm and 4416 vs. 4514 g, respectively), specially during 18-28 post-partum days period.

**Keywords:** Welfare, group housing, productivity.

## Introducción

El alojamiento de las conejas reproductoras en jaulas colectivas es una de las propuestas actuales para la cría de conejos que pretende mejorar el bienestar de los animales, ya que permite el contacto social y una mayor movilidad. Sin embargo, todos los sistemas ensayados de cría de conejas en grupo han evidenciado un gran número de problemas, tanto de producción como de bienestar, debido a los problemas de agresiones entre las hembras por establecer la jerarquía en el grupo (Rommers *et al.*, 2006; Mugnai *et al.*, 2009; Graf *et al.*, 2011; Szendro *et al.*, 2013; Rommers *et al.*, 2014; Buijs *et al.*, 2015; Machado *et al.*, 2016).

Entre los distintos sistemas que se han intentado, el denominado sistema de semigrupo, en el que los animales

están juntos 21 días e individualizados otros 21, parece ser el más eficaz. Sin embargo, el problema de agresividad entre las conejas se mantiene y tiene lugar cada vez que los animales son reagrupados (Maertens *et al.*, 2011 y 2015; Maertens y Buijs, 2013) y hay todavía pocos datos que permitan contrastar estos resultados con los que se obtienen en jaulas individuales (Trocino y Xiccato, 2006; Cervera *et al.*, 2016) y algunos son poco claros (Buijs *et al.*, 2015).

El objetivo de este trabajo fue comparar ambos sistemas de alojamiento con conejas durante varios ciclos productivos.

### Material y métodos

Se utilizaron 38 conejas nulíparas desde los 3 meses de vida, 19 se alojaron en jaulas individuales (grupo I), y otras 19 en jaulas colectivas (grupo G.), que fueron inseminadas por primera vez a los 4 meses de edad y a las que se controló su vida productiva durante 5 partos o hasta su muerte o eliminación. Las jaulas individuales tenían unas dimensiones de 50 x 68 cm de base y 32 cm de altura y disponían de un nidal externo en la parte delantera de 35 x 22 cm de base que estaba hundido respecto a la jaula a 22 cm de profundidad. Las jaulas comunitarias tenían unas dimensiones de 240 x 100 cm de base y una altura de 65 cm, con un espacio previsto para colocar 6 nidos de 39 x 25 cm cada uno y una altura de 36 cm que quedaban hundidos a 8 cm de profundidad. Así, las dimensiones totales de la jaula individual eran de 4170 cm<sup>2</sup> (3400 cm<sup>2</sup> en la jaula y 770 cm<sup>2</sup> en el nido), mientras que las jaulas colectivas tenían unas dimensiones de 24000 cm<sup>2</sup> y estaban diseñadas para alojar 6 conejas con sus camadas, lo que representan 4000 cm<sup>2</sup>/coneja, a los que se pueden sumar otros 975 cm<sup>2</sup>, correspondientes a la parte superior del nido a la que la coneja tiene acceso y utiliza a modo de plataforma elevada.

Todas las conejas se inseminaron a los 11 días post-parto y los gazapos se destetaron a los 28 días de edad. Las conejas del grupo I permanecieron durante todo el estudio en la misma jaula individual, mientras que las del grupo G se alojaron en la jaula colectiva desde los 18 días post-parto hasta los 28 días de gestación, momento en el que era compartimentada con paredes desmontables en 6 jaulas individuales hasta los 18 días post-parto.

Se controlaron un total de 102 partos, 58 del grupo I y 44 del grupo G, cuyas camadas fueron estandarizadas con 11 gazapos después del parto.

Se midieron para cada coneja su vida en la experiencia y causa de retirada, y en cada parto se contabilizaron el número de inseminaciones realizadas, el peso de la madre, la ingestión de pienso, el grosor de sus depósitos grasos peri-renales, el número y peso de gazapos nacidos vivos y totales y el tamaño y peso de las camadas al parto, en el momento del reagrupamiento (18 días post-parto) y al destete. En el momento del parto y del destete se revisaron las madres y se anotó la presencia o no de lesiones y/o heridas.

Los datos de producción de madres y camadas se analizaron estadísticamente mediante un análisis de la varianza utilizando el paquete estadístico Statgraphics Centurion, que incluyó como factores con sus interacciones a: grupo de alojamiento (I y G), parto (1 a 5) y día del ciclo (parto, 18 y 28 post-parto). La mortalidad de las camadas entre grupos se analizó mediante el test  $\chi^2$ .

### Resultados y discusión

En la **Tabla 1** se muestran los datos de producción de las conejas, el tamaño de las camadas y su mortalidad según el sistema de alojamiento.

Como se puede observar, no se registraron diferencias significativas entre sistemas de alojamiento en la vida media de las conejas, pero finalizaron el periodo experimental el doble de conejas en alojamiento individual. Hay que señalar además que más conejas se eliminaron o murieron en etapas tempranas en el grupo colectivo (32% vs. 21%), por lo que el número de partos obtenido en este grupo fue un 25% menor que en el grupo individual.

La fertilidad o la prolificidad de las conejas y el peso de los gazapos al parto tampoco se vieron afectados por el sistema de alojamiento, pero la producción durante la lactación fue peor con las conejas alojadas en las jaulas colectivas en todos los índices estudiados.

Tanto el peso de las madres, como el grosor de los depósitos peri-renales fueron menores en las conejas de las jaulas colectivas ( $P < 0,05$ ), debido en ambos casos a pérdidas que se produjeron al destete (-2% desde el parto

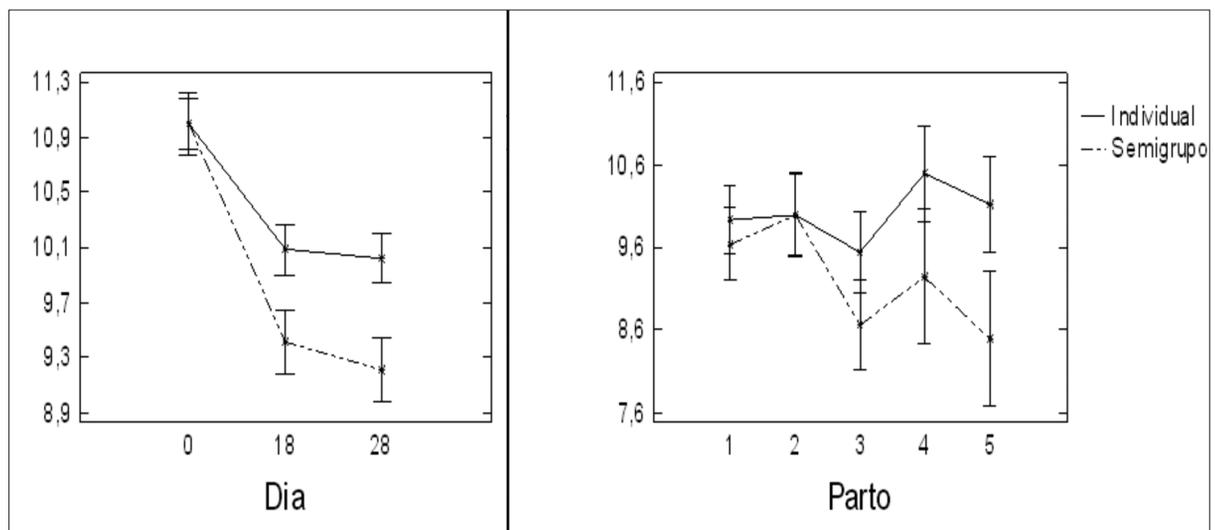
**Tabla 1. Efecto del alojamiento individual (I) o en grupo (G) sobre la producción de conejas durante 5 partos.**

	I	G	SE	P
<b>Coneja</b> n= 38	19	19		
<b>Vida</b> (días)	180	152	22,0	0,3804
<b>Finalizan 5 partos</b>	8	4		
<b>Partos</b> n= 102	58	44		
<b>Inseminaciones</b>	1,5	1,6	0,09	0,5265
<b>Nacidos totales</b>	9,9	10,5	0,7	0,4345
<b>Nacidos vivos</b>	8,9	9,5	0,6	0,5071
<b>Peso gazapo vivo</b> (g)	58	56	2,05	0,2976
<b>Lactación coneja</b>				
<b>Peso</b> (g)	4514b	4416a	40	0,0919
<b>Consumo</b> (g MS)	344b	317a	4,8	0,0001
<b>Grosor depósitos grasos</b> (mm)	7,0b	6,7a	0,08	0,0390
<b>Camadas</b>				
<b>Tamaño a 18 días</b>	10,1b	9,4a	0,15	0,0100
<b>Tamaño destete</b>	10,0b	9,2a	0,15	0,0100
<b>Mortalidad parto a 18 días</b> (%)	9,8	14,3		0,0814
<b>Mortalidad 18 a 28 días</b> (%)	0,6a	1,8b		0,0214
<b>Peso gazapo a 18 días</b> (g)	264	253	6,8	0,2118
<b>Peso gazapo a destete</b> (g)	531b	492a	6,8	0,0204

SE: error estándar. P: significación estadística. MS: materia seca. Medias de la misma variable con letras distintas son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

para los depósitos grasos y -4,5% para el peso de la coneja entre los 18 y 28 días post-parto, cuando las conejas fueron reagrupadas), mientras que las conejas alojadas en jaulas individuales aumentaron los depósitos grasos (+3%) o mantuvieron el peso en los mismos periodos.

El consumo de pienso también fue menor en el grupo colectivo ( $P < 0,001$ ) y ello es también debido a que la diferencia con el grupo individual es más importante cuando las conejas del colectivo se reagrupan (-62 gMS/d), momento en el que los gazapos también participan en dicho consumo.



**Figura 1. Efecto del alojamiento individual o en semigrupo sobre el tamaño de camada lactante y al destete durante 5 partos.**

El tamaño de la camada a los 18 días y al destete fue significativamente menor ( $P < 0,05$ ) en las jaulas comunitarias (**Figura 1**, Día), debido a una mayor mortalidad (16% vs. 10%), pero es especialmente remarcable el repunte de dicho valor después del reagrupamiento, mientras que en las jaulas individuales la mortalidad durante este periodo fue casi nula. Maertens y Buijs (2013) y Cervera et al. (2016), también registraron este efecto. Hay que señalar además que las diferencias en el tamaño de camada entre ambos grupos parecen incrementarse con el tiempo, ya que son debidas a los datos registrados en los 4º y 5º partos (**Figura 1**, Parto).

A pesar del menor tamaño de las camadas, el peso de los gazapos al destete también fue menor ( $P < 0,01$ ) en las jaulas colectivas, mientras que a los 18 días las diferencias con los gazapos de las jaulas individuales eran menores y no significativas, lo que podría estar relacionado con las diferencias en el consumo de pienso registrado en este periodo.

Si se suman estos resultados obtenidos al destete al número de partos y a la vida media obtenidos por coneja, encontramos que en el sistema de semigrupo se ha producido un descenso de la producción de gazapos al destete de un 19% respecto al obtenido en las jaulas individuales (2,6 vs. 3,2 gazapos/día) o de un 23% en producción de carne al destete (1,3 vs. 1,7 kg/día).

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que la cría en semigrupo de conejas reproductoras reduce la producción de gazapos y empeora el estado corporal de las madres respecto a la cría en jaulas individuales.

## Bibliografía

Buijs S., Maertens, L., Hermans, K., Vangeyte, J., Tuytens, F. 2015. Behaviour, wounds, weight loss and adrenal weight of rabbit does as affected by semi-group housing. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 172: 44-51.

Cervera C., Martínez-Paredes E., Machado L., Villagrà A. 2016. Efecto sobre hembras y gazapos de la cría de conejas reproductoras en jaulas colectivas. En: *XLI Symposium de Cunicultura. Hondarribia, España*, pp 130-133.

Graf S., Bigler L., Failing K., Würbel H., Buchwalder T. 2011. Regrouping rabbit does in a familiar or novel pen: Effects on agonistic behaviour, injuries and core body temperature. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 135: 121-127.

Machado L., Cervera C., Martínez-Paredes E., Paragliola F., Cano C. 2016. Comportamiento y manejo de conejas en sistemas de cría colectiva. En: *XLI Symposium de Cunicultura. Hondarribia, España*, pp 134-137.

Maertens L., Buijs S. 2013. Performances de femelles logées temporairement en groupe dans des parcs polyvalents et en système tout plein tout vide. En: *15<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole. Le Mans, France*, pp 35-38.

Maertens L., Rommers J., Jacquet M. 2011. Le logement des lapins en parcs, une alternative pour les cages classiques dans un système «duo»? En: *14<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole. Le Mans, France*, pp 85-88.

Maertens L., Buijs S., Tuytens F.A.M. 2015. L'impact d'un logement temporairement en groupe et du sol sur le bien-être des lapines. En: *16<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole. Le Mans, France*, pp 215-218.

Mugnai C., Dal Bosco A., Castellini C. 2009. Effect of different rearing systems and pre-kindling handling on behaviour and performance of rabbit does. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 118: 91-100.

Rommers J.M., Boiti C., De Jong I., Brecchia G. 2006. Performance and behaviour of rabbit does in a group housing system with natural mating or artificial insemination. *Reprod. Nutr. Dev.*, 46: 677-687.

Rommers J.M., Reuvekamp B.J.F., Gunnink H., Jong I.C. 2014. Effect of hiding places, straw and territory on aggression in group-housed rabbit does. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 157: 117-126.

Szendro Zs., Miko A., Odermatt M., Gerencser Z., Radnai I., Dezsery B., Garai E., Nagy I., Szendro K., Matics Z. 2013. Comparison of performances and welfare of single-caged and group-housed rabbit does. *Animal*, 7: 463-468.

Trocino A., Xiccato G. 2006. Animal welfare in reared rabbits: A review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Sci.*, 14: 77-93.