



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## MÁSTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL

# **Efecto de la alimentación con pienso húmedo durante la lactación sobre los rendimientos productivos en cerdas**

Trabajo Fin de Máster

Valencia, Julio 2014

**Francisco Javier Alcácer Montañana**

Director

Enrique Blas Ferrer

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene por objeto comparar diversos parámetros productivos en dos grupos de cerdas alimentadas durante la lactación con pienso húmedo o seco. Se utilizaron 400 hembras reproductoras alimentadas con un mismo pienso comercial y alojadas en dos tipos de salas de maternidad, uno para alimentación con pienso húmedo (244 cerdas) y otro para alimentación con pienso seco (156 cerdas). Al día siguiente del parto, las camadas se estandarizaban a 12 lechones. La alimentación se distribuyó en 2 tomas diarias, en cantidad creciente y ajustada a la capacidad de ingestión de cada cerda hasta alcanzar la situación de “*ad libitum* controlado”, mediante la observación tras cada toma y rectificación del dosificador. El destete se practicó entre los 20 y 29 días de lactación. En el momento del destete, se realizó una medición del espesor de la grasa dorsal de la cerda mediante ultrasonidos. Además, para cada animal se registró la duración de la lactación, el número de destetados, el intervalo destete a siguiente cubrición y la fertilidad en la siguiente cubrición, así como el número de lechones nacidos totales, nacidos vivos y nacidos muertos en el siguiente parto. Con la limitación que supone que el efecto de la forma de presentación del pienso durante la lactación esté confundido con un posible efecto del tipo de sala de maternidad, se puede concluir que, en comparación con la utilización de pienso seco, la alimentación con pienso húmedo durante la lactación tendría un impacto negativo sobre el número de lechones destetados en la primera lactación de cerdas alimentadas con pienso seco durante la recría y la primera gestación. Este impacto se reduce y llega a desaparecer si se trata de cerdas multíparas. La alimentación con pienso húmedo durante la lactación no parece afectar al intervalo parto a siguiente cubrición, la fertilidad de la siguiente cubrición y los lechones nacidos en el siguiente parto, ni en la primera ni en las sucesivas lactaciones.

**Palabras clave:** cerdas, lactación, pienso húmedo

## INTRODUCCIÓN

Según FAOSTAT (2014), la producción mundial de carne de cerdo en 2012 fue de 109 millones de toneladas y se concentró principalmente en Asia, Europa y Norteamérica, que representan el 55%, 27% y 12% del total, respectivamente; España, cuya producción fue de 3.5 millones de toneladas fue el segundo productor europeo, tras Alemania.

La cría del cerdo puede considerarse un sistema de producción muy eficiente, ya que una reproductora puede destetar alrededor de 70 lechones a lo largo de su vida activa, que generarán entre 6200 y 6700 kg con destino al matadero (Ramaekers, 2011). Al mismo tiempo, el productor trabaja con márgenes de beneficio muy ajustados por lo que se ve obligado a obtener el máximo rendimiento posible a los animales, al pienso y a las instalaciones.

En granjas de madres, un punto crítico para cualquier cerda es la lactación. Durante la misma, las necesidades energéticas son muy elevadas y la ingestión de energía nunca es suficiente para cubrirlas. Para el ganadero es un reto evitar una excesiva pérdida de condición corporal entre parto y destete (“síndrome de la cerda delgada”), ya que en tal caso se puede producir retraso en el retorno del celo, menor fertilidad en la siguiente cubrición y/o menor prolificidad en el siguiente parto (Santomá y Montes, 2011).

A lo largo de una lactación de 21 días, que representa un 15% del tiempo, las cerdas suelen consumir alrededor del 25% del pienso ingerido durante todo el ciclo reproductivo (Gasa, 2006). La norma general establecida y aceptada en el sector es que la cerda lactante consuma la máxima cantidad de pienso posible, dado que un bajo consumo, aunque no suele mermar la producción lechera ni el crecimiento de la camada, puede comprometer seriamente el futuro productivo de la madre.

La cantidad de pienso ingerida durante la lactación depende de numerosos factores entre los que destacan:

- ✓ el potencial genético de producción de leche de la cerda
- ✓ las características nutritivas, de palatabilidad y tecnológicas del pienso
- ✓ el manejo de la alimentación, en particular el sistema empleado en el suministro de pienso y la presentación del mismo (en seco ó húmeda, es decir, en “sopas”)
- ✓ las condiciones ambientales
- ✓ la disponibilidad de agua.

El presente trabajo se enmarca en el manejo de la alimentación. En teoría, como se ha señalado, las cerdas en lactación se alimentan *ad libitum*, aunque en realidad se trata de “*ad libitum* controlado”, ya que se suministra el pienso en dos o

tres tomas generosas por día. Existen varias formas de programar la curva de ingestión para maximizar el consumo de pienso, desde ofrecer pienso *ad libitum* desde el segundo día postparto hasta escalonar la subida durante más de dos semanas después del parto. En cualquier caso, no hay razones objetivas que permitan aconsejar un protocolo en detrimento de los demás y la elección de un modelo u otro dependerá de otras condiciones de manejo y especialmente de la cantidad y calidad de la mano de obra disponible. Por ejemplo, ofrecer el pienso *ad libitum* durante todo el periodo reduce el consumo de mano de obra pero generalmente requiere administrarlo en seco; por el contrario, ofrecer el pienso en húmedo puede potenciar la ingestión de pienso pero a la vez requiere evitar que se produzca la acumulación de residuos en el comedero. En general, los protocolos más costosos en mano de obra son menos arriesgados.

Por otro lado, resulta sorprendente que no se haya encontrado ningún trabajo que estudie los efectos de la forma de presentación del pienso (húmedo vs. seco) sobre el rendimiento de las cerdas reproductoras, utilizando la base de datos CAB (Commonwealth Agricultural Bureau) Abstracts con el perfil de búsqueda [(pig or sow or swine, in title) and (presentation or form or wet or soup, in title) and (diet or feed or feeding, in title)]. El presente trabajo tiene por objeto comparar diversos parámetros productivos en dos grupos de cerdas alimentadas durante la lactación con pienso seco o húmedo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Granja**

La prueba se llevó a cabo en la granja porcina Guiporsa, situada en Marines, provincia de Valencia, España. El clima de la zona es de tipo mediterráneo pero con rasgos de continentalidad, con una temperatura media alrededor de 10 °C en enero y 28 °C en agosto.

La granja tiene capacidad para 3000 hembras reproductoras (entre F1 y abuelas) y su progenie hasta el destete, así como para recría propia.

Se trata de una granja de alto estatus sanitario, consistente en certificados para acreditar que está libre de Enfermedad de Aujeszky, Fiebre Porcina Clásica, Gastroenteritis Transmisible y Síndrome Reproductivo y Respiratorio del Cerdo. Además es negativa a *Mycoplasma hyoneumoniae* y *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

## Pienso

Todas las cerdas recibieron un alimento comercial para madres lactantes, concretamente CM-43, producido por Agroturia, cuya etiqueta se presenta a continuación:

PROD. AGROP. DEL TURIA, SAU MASSALFASSAR  
Pg. Ind. el Mediterráneo, C/ El Cid nº5 TEL.96 140 13 79  
R.I. 46/43343  
ESP 46 163 001

NUM.AUTORIZACION FABRICANTE:  
FORMULA CM-43  
PIENSO COMPLETO  
PARA: CERDAS LACTACION  
MODO DE EMPLEO: A DISCRECION O RACIONADO

----- COMPONENTES ANALITICOS -----  
FIBRA BRUTA.....6.13%  
ACEITES Y GRASAS BRUTOS.....7.38%  
PROTEINA BRUTA.....15.71%  
LISINA.....0.88%  
METIONINA.....0.27%  
CENIZA BRUTA.....5.98%  
CALCIO.....0.85%  
SODIO.....0.20%  
FOSFORO.....0.65%

----- COMPOSICION -----  
MAIZ (2)  
SALVADO DE TRIGO  
HNA.EXTRACCION SOJA TOSTADA DECORTICADA.47% (1)  
HARINILLAS DE MAIZ  
HARINA EXTRACCION SEMILLA GIRASOL  
HARINA EXTRACCION SEMILLA COLZA  
GRASA ANIMAL (porcino)  
CARBONATO DE CALCIO  
CLORURO DE SODIO  
FOSFATO MONOCALCICO

----- ADITIVOS -----  
-> Vitaminas,provitaminas,sust.químicamente definidas efecto análogo:  
VITAMINA A (E672).....10.000 UI /kg  
VITAMINA D3 (E671).....2.000 UI /kg  
VITAMINA E (Acetato todo-rac-a-tocoferilo)(3a700).....50,00 mg /kg  
-> Oligoelementos o compuestos de oligoelementos:  
HIERRO (Sulfato Ferroso Heptahidratado) (E1).....90,00 mg /kg  
COBRE (Sulfato Cúprico Pentahidratado) (E4).....20,00 mg /kg  
ZINC (Óxido de Zinc) (E6).....100,00 mg /kg  
MANGANESO (Óxido Manganoso) (E5).....50,01 mg /kg  
YODO (Yoduro de Potasio) (E2).....1,80 mg /kg  
SELENIO (Selenito de Sodio) (E8).....0,25 mg /kg  
-> Aditivos zootécnicos digestivos:  
6-FITASA (DSM) EC: 3.1.3.26 (4a 6).....1.500 FYT/kg  
-> Aminoácidos, sus sales y análogos:  
L-LISINA (EC3.2.2) Concentrado líquido L-Lisina(base).....0,37 %  
(2) MAÍZ MODIFICADO GENÉTICAMENTE  
(1) PRODUCIDO A PARTIR DE SOJA MODIFICADA GENÉTICAMENTE

## **Procedimiento experimental**

Se utilizaron 400 hembras reproductoras destetadas en 8 lotes, cada lunes y jueves del mes de mayo de 2013. Se trataba de F1, obtenida por cruzamiento de 2 líneas maternas de origen Large-White (las hembras) y Landrace (el semen), inseminadas con una línea de macho terminal de origen Pietrain. Todas las líneas fueron proporcionadas por Hypor España (La Coruña).

Las cerdas se introdujeron en la sala de maternidad con una semana de anticipación respecto de la fecha prevista de parto y fueron alojadas en jaulas individuales de 2.2 x 0.6 m<sup>2</sup>, en paridera de 2.3 x 1.5 m<sup>2</sup>, con suelo de rejilla metálica bajo la cerda y plastificada en el resto de la superficie, con un comedero y un bebedero tipo chupete adyacente al comedero. Para confort de los lechones, las parideras están dotadas de placa térmica en el suelo (1.2 x 0.4 m<sup>2</sup>) y lámpara de infrarrojos. La temperatura promedio de la sala era de 24-28 °C. Se dispone de dos tipos de salas de maternidad, con posibilidad de alimentación en húmedo (porque disponen de una salida de agua en cada comedero) o no. Del total, 244 cerdas estaban en salas de maternidad con alimentación húmeda (grupo H) y 156 cerdas estaban en salas de maternidad con alimentación seca (grupo S).

Al día siguiente del parto, las camadas se estandarizaban a 12 lechones. La alimentación se distribuyó en 2 tomas diarias, en cantidad creciente y ajustada a la capacidad de ingestión de cada cerda hasta alcanzar la situación de “*ad libitum* controlado”, mediante la observación tras cada toma y rectificación del dosificador. El destete se practicó entre los 20 y 29 días de lactación.

En el momento del destete, se realizó una medición del espesor de la grasa dorsal de la cerda (EGD) mediante ultrasonidos (Renco Lean-Meater® Series 12). Además, para cada animal se registró:

- duración de la lactación
- número de destetados (ND)
- intervalo destete a siguiente cubrición (IDC)
- fertilidad en la siguiente cubrición (FER)
- nacidos totales (NT), nacidos vivos (NV) y nacidos muertos (NM) en el siguiente parto.

## **Análisis estadístico**

Se utilizó el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis Systems Institute, 2002) Inicialmente se realizó un análisis de los nacidos totales del siguiente parto mediante un procedimiento GLM considerando en el modelo el grupo de alimentación en lactación (H ó S), el número de parto (de 2 a 10) y su interacción como efectos fijos. Como se verá más adelante, el resultado permitió distinguir 3 tipos de cerdas en

función de su productividad numérica (indicador del grado de madurez reproductiva): jóvenes (JO), maduras (MA) y senescentes (SE).

De esta forma el resto de las variables se analizó según un modelo simplificado que consideraba el grupo de alimentación en lactación (H ó S), el tipo de cerda (JO, MA ó SE) y su interacción como efectos fijos, utilizando un procedimiento GLM, salvo en el caso de la fertilidad, en que se utilizó un procedimiento GENMOD, considerando una distribución binomial y transformando los resultados a partir de la escala logit.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En primer lugar, debe reseñarse que, por las limitaciones propias de un ensayo experimental en condiciones de campo, el efecto grupo de alimentación en lactación está confundido con un posible efecto del tipo de sala de maternidad. Como se ha descrito previamente, la explotación cuenta con dos tipos de salas de maternidad y todas las cerdas de un mismo grupo se alojaron en un mismo tipo de sala. Las principales diferencias entre los dos tipos de sala de maternidad son la orientación y las dimensiones de la nave, la capacidad de la sala y el personal que se ocupa de los animales.

Como se muestra en la Tabla 1, un primer análisis permitió clasificar a las cerdas controladas en 3 tipos, en función de su grado de madurez reproductiva, representada por los lechones NT en el siguiente parto. Así, se pudo distinguir entre cerdas JO (las que estaban en su primera lactación, número de parto siguiente=2), MA (las que estaban en su 2ª-4ª lactación, número de parto siguiente=3 a 5) y SE (las que estaban en su 5ª-9ª lactación, número de parto siguiente=6 a 10). Esta evolución de los lechones NT en función del número de parto se ajusta bien a la descrita para la vida productiva de las cerdas (Schwarz y Kopyra, 2006).

Tabla 1. Lechones nacidos totales (NT) en el siguiente parto en función del grupo de alimentación en lactación (H: húmeda, S: seca) y del número de parto

	GRUPO		Número de parto siguiente (NP)									DTR <sup>2</sup>	P		
	H	S	2	3	4	5	6	7	8	9	10		GRUPO	NP	GRUPO*NP
n <sup>1</sup>	244	156	55	90	67	35	38	63	23	11	18				
NT	12.1	12.7	11.9 <sup>b</sup>	13.6 <sup>a</sup>	13.8 <sup>a</sup>	14.5 <sup>a</sup>	12.1 <sup>b</sup>	11.8 <sup>b</sup>	11.8 <sup>b</sup>	10.6 <sup>b</sup>	11.3 <sup>b</sup>	3.1	0.161	<0.001	0.873

<sup>1</sup> Número de cerdas

<sup>2</sup> Desviación típica residual

<sup>a, b</sup> Valores con superíndices distintos difieren con  $P < 0.05$

La Tabla 2 recoge los resultados obtenidos para las distintas variables controladas en el destete, la siguiente cubrición y el siguiente parto, en función del grupo de alimentación en lactación y del tipo de cerda.

Tabla 2. Resultados a destete, siguiente cubrición y siguiente parto en función del grupo de alimentación en lactación (H: húmeda, S: seca) y del tipo de cerda (JO: jóvenes, MA: maduras, SE: senescentes)

	GRUPO		TIPO			DTR <sup>2</sup>	P		
	H	S	JO	MA	SE		GRUPO	TIPO	GRUPO*TIPO
n <sup>1</sup>	244	156	55	192	153				
<b>Destete</b>									
ND <sup>3</sup>	11.2	11.4	11.3	11.3	11.4	0.5	<0.001	0.342	0.014
EGD <sup>3</sup> , mm	14.2	13.2	14.2 <sup>a</sup>	12.7 <sup>b</sup>	14.3 <sup>a</sup>	3.0	0.006	<0.001	0.002
<b>Cubrición siguiente</b>									
IDC <sup>3</sup> , días	5.50	4.73	5.29	5.40	4.66	2.97	0.030	0.071	0.308
FER <sup>3</sup> , %	93.5	87.9	90.5	87.9	93.9		0.106	0.169	0.443
<b>Parto siguiente</b>									
NT <sup>3</sup>	12.4	12.7	11.9 <sup>b</sup>	13.9 <sup>a</sup>	11.7 <sup>b</sup>	3.0	0.385	<0.001	0.590
NV <sup>3</sup>	11.3	11.5	11.1 <sup>b</sup>	12.7 <sup>a</sup>	10.4 <sup>b</sup>	2.9	0.630	<0.001	0.547
NM <sup>3</sup>	1.1	1.2	0.8 <sup>b</sup>	1.2 <sup>a</sup>	1.3 <sup>a</sup>	1.05	0.242	0.007	0.766

<sup>1</sup> Número de cerdas

<sup>2</sup> Desviación típica residual

<sup>3</sup> ND: lechones destetados, EGD: espesor grasa dorsal, IDC: intervalo destete-cubrición, FER: fertilidad, NT: lechones nacidos totales, NV: nacidos vivos, NM: nacidos muertos

<sup>a,b</sup> Valores con superíndices distintos difieren con  $P < 0.05$

### Resultados al destete

Como puede verse, el grupo de alimentación en lactación afectó al ND, que fue menor en el grupo H, aunque se detectó una interacción con el tipo de cerda, ilustrada en la Figura 1. En efecto, esta reducción en realidad no es general, sino que se produce fundamentalmente en las cerdas JO (-4.1%,  $P=0.001$ ) y, en mucha menor medida, en las cerdas MA (-1.3%,  $P=0.046$ ). Si tenemos en cuenta que todas las camadas se estandarizaban al día siguiente del parto a 12 lechones, destetar menos lechones significa tener más bajas en lactación. Estos resultados podrían atribuirse a que la alimentación durante la recría y la gestación fue siempre con pienso seco, de forma que las cerdas en primera lactación tendrían dificultades para adaptarse a la alimentación con pienso húmedo, lo que daría lugar a menor ingestión y menor producción lechera, sobre todo en los primeros días de lactación, cuando la viabilidad de la camada es más dependiente de la ingestión de leche, que provocaría mayor mortalidad de lechones que en las cerdas que recibieron pienso seco durante la primera lactación. Este efecto todavía puede detectarse en cerdas maduras, probablemente porque una parte de ellas también habría recibido alimentación con



pienso seco en todas o en la mayoría de las lactaciones anteriores. Sin embargo, el problema desaparecería en las hembras senescentes, que en su práctica totalidad ya estarían adaptadas a disponer de pienso húmedo durante la lactación.

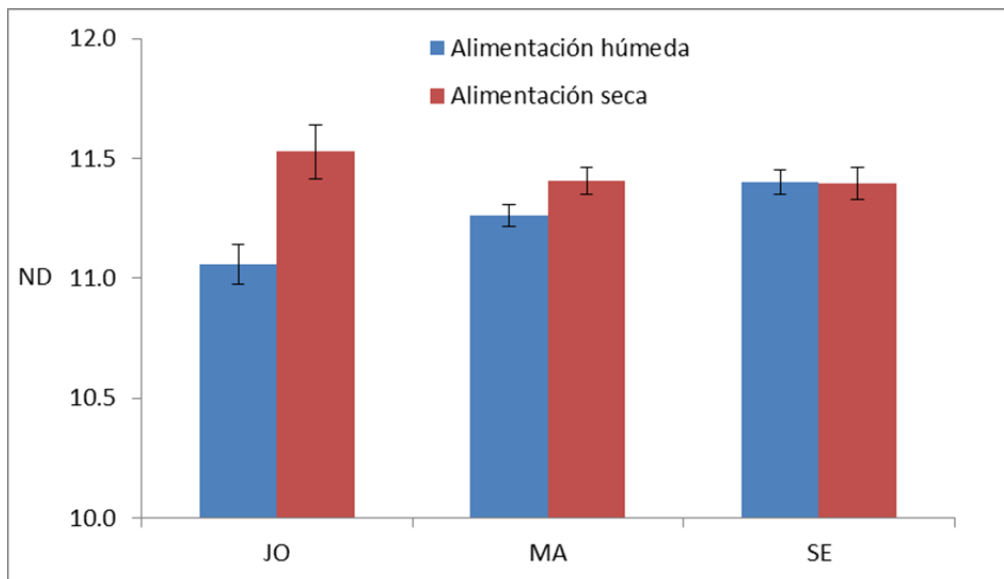


Figura 1. Lechones destetados (ND) según el grupo de alimentación en lactación y del tipo de cerda (JO: jóvenes; MA: maduras; SE: senescentes)

Por otro lado, el EGD varió tanto con el grupo de alimentación en lactación como con el tipo de cerda, observándose también una interacción entre ambos factores, que se muestra en la Figura 2. Así, el EGD fue mayor en el grupo H tanto en las cerdas JO (+15%,  $P=0.024$ ) como en las MA (+13%,  $P<0.001$ ) pero no en las SE y menor en las MA que en las JO (-10%,  $P=0.003$ ), para volver a aumentar en las SE principalmente en el caso del grupo S (+22%,  $P<0.001$ ). La mejor condición corporal al destete de la primera lactación en las cerdas que recibieron alimentación húmeda podría interpretarse como parte de la respuesta de adaptación al desafío o restricción ambiental provocado por el cambio de alimentación seca a húmeda en animales sin entrenamiento previo, que darían prioridad a mejorar la condición corporal y asegurar el éxito de futuros ciclos reproductivos en detrimento de la producción lechera y la supervivencia de la camada actual, en la línea de lo observado en otras especies (Saviotto, 2014). Está prioridad en la asignación de los recursos en caso de restricción ambiental parece persistir en las cerdas maduras porque una parte de ellas también habría recibido alimentación con pienso seco en todas o en la mayoría de las lactaciones anteriores.

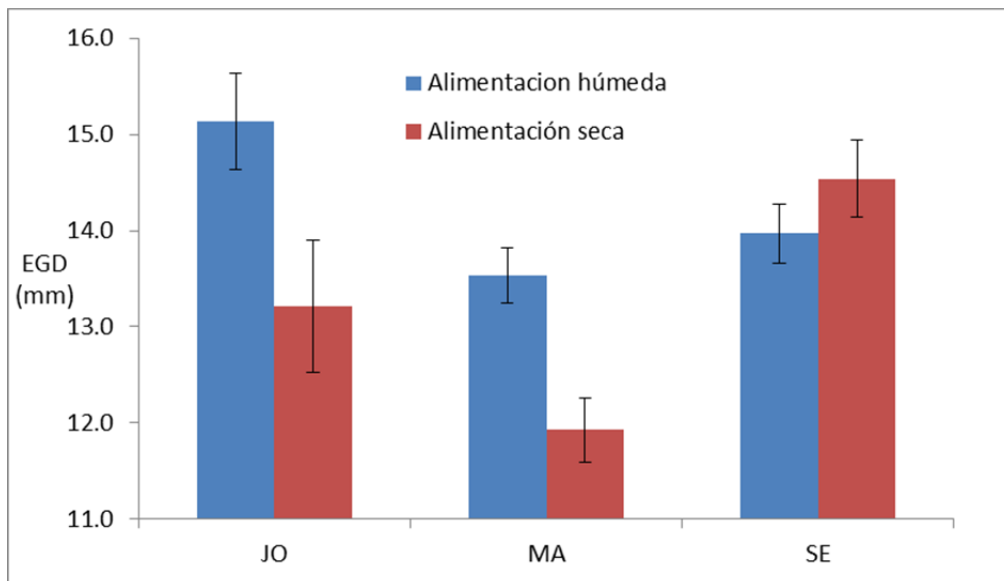


Figura 2. Espesor de la grasa dorsal (EGD) según el grupo de alimentación en lactación y del tipo de cerda (JO: jóvenes; MA: maduras; SE: senescentes)

Las diferencias de condición corporal al destete se ajustan bastante bien a la evolución de la misma durante la vida productiva de las cerdas, disminuyendo en la fase de madurez, cuando la producción lechera es máxima, y recuperándose en la fase de senescencia, cuando la reproducción pierde prioridad en favor del envejecimiento (Ebenshade *et al.*, 1986).

#### *Resultados a la siguiente cubrición*

EL IDC fue mayor en las cerdas del grupo H que en las del grupo S. Este hecho puede entenderse si tenemos en cuenta que la duración de la lactación (edad al destete) fue distinta entre ambos grupos ( $24.3 \pm 0.1$  días vs.  $25.1 \pm 0.2$  para los grupos H y S respectivamente,  $P < 0.001$ ), aunque la diferencia se debe a desajustes entre las necesidades y la disponibilidad de parideras para los lotes siguientes, por lo que debe considerarse aleatoria y no atribuible a la forma de presentación del pienso durante la lactación. Con todo ello, el intervalo entre parto y siguiente cubrición resultó idéntico en ambos grupos (29.8 días). Es razonable pensar que el retraso de 0.8 días en el retorno del celo del grupo H se debe a que las cerdas de este grupo se destetaron 0.8 días antes y su tracto reproductivo necesitaba más tiempo para alcanzar el mismo estado de involución necesario para el retorno del celo, que no depende sólo de la caída de la secreción de prolactina tras el destete.

La fertilidad obtenida en la siguiente cubrición fue del 90.7%, dentro de la normalidad y sin que hubiera diferencias debidas al grupo de alimentación durante la lactancia o al tipo de cerda.

### *Resultados al siguiente parto*

El número de lechones NT, NV y NM en el siguiente parto fue similar en los grupos H y S, pero varió con el tipo de cerda, como cabía esperar habida cuenta del criterio utilizado para establecer los tipos de cerda, anteriormente descrito. Así, la productividad numérica (NT y NV) fue máxima en las cerdas MA y la mortinatalidad (NM) fue mínima en las cerdas JO, aumentando en las MA y en las SE, por causa de la mayor carga grávida y de la senescencia del tracto reproductivo respectivamente, siguiendo el patrón habitual (Schwarz y Kopyra, 2006).

### **CONCLUSIONES**

Con la limitación que supone que el efecto del grupo de alimentación en lactación esté confundido con un posible efecto del tipo de sala de maternidad, se puede concluir que, en comparación con la utilización de pienso seco, la alimentación con pienso húmedo durante la lactación tendría un impacto negativo sobre el número de lechones destetados en la primera lactación de cerdas alimentadas con pienso seco durante la recría y la primera gestación. Este impacto se reduce y llega a desaparecer si se trata de cerdas multíparas. La alimentación con pienso húmedo durante la lactación no parece afectar al intervalo parto a siguiente cubrición, la fertilidad de la siguiente cubrición y los lechones nacidos en el siguiente parto, ni en la primera ni en las sucesivas lactaciones.

### **Referencias**

- Esbenshade K.L., Britt J.H., Armstrong J.D., Toelle V.D., Stanislaw C.M. 1986. Body condition of sows across parities and relationship to reproductive performance. *Journal of Animal Science* 62, 1187-1193,
- FAOSTAT. 2014. [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)
- Gasa J. 2006. Consumo de pienso en cerdas lactantes. [www.3tres3.com](http://www.3tres3.com)
- Ramaekers P. 2011. Alimentación de la cerda. [www.3tres3.com](http://www.3tres3.com)
- Santomá G., Montes M. 2011. Qué medidas nutricionales tomar ante la productividad de la cerda actual. Parte 1ª. *Tecna/Trouw Nutrition Ibérica, S.A.*
- Savietto D. 2014. Environmental and genetic factor driving robustness in reproductive rabbit does. *Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.*
- Schwarz T., Kopyra M. 2006. Influence of age on insemination process and reproductive performance in sows. *Animal Science Papers and Reports* 24, 229-239.
- Statistical Analysis Systems Institute. 2002. User's guide. Release 9.1. *SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.*