

# Mejora de los resultados reproductivos a través de la nutrición y el manejo



**España ocupa el segundo lugar en censo de vacas nodrizas de la Unión Europea, por detrás de Francia, con alrededor de un 15% del total de reproductoras. Esta importancia censal no se traduce en una eficiente estructura productiva, de modo que en la actualidad la tasa de destete anual en nuestros rebaños podría oscilar alrededor del 55-60% (MARM, 2009).**

**J. Álvarez-Rodríguez,  
I. Casasús, M. Blanco y A. Sanz**  
Centro de Investigación y  
Tecnología Agroalimentaria de  
Aragón (CITA)

Los resultados reproductivos de la vaca nodriza están condicionados, principalmente, por los efectos de la nutrición y el amamantamiento, y por diversos efectos de menor importancia, como la estación, raza, edad u orden de parto, presencia del toro, distocia e involución del útero después de la gestación anterior (Short *et al*, 1990).

En las condiciones de producción de España, Sanz *et al* (2004) describieron que la nutrición antes del parto, y el nivel de alimentación post-parto junto con el sistema de amamanta-

miento son los factores con mayor influencia sobre el restablecimiento de los ciclos estrales después del parto, mientras que la raza y la estación de parto no parecen ejercer un efecto marcado. El siguiente análisis pretende estudiar la posibilidad de mejora de los resultados reproductivos en vacuno de carne a través de factores de manejo. Así, se valoró el efecto de ciertos factores adicionales al estudio anterior (como la edad de la vaca) que podrían actuar sobre los resultados productivos del conjunto vaca-ternero, y sobre la expresión de celo y la reactivación ovárica de las madres durante la lactación.

## Material y métodos

Se utilizaron 166 vacas nodrizas multiparas de las razas Parda de Montaña (n=101) y Pirenaica (n=65) distribuidas en 4 ensayos realizados en las parideras de otoño (n=47) e invierno (n=119) entre los años 2006 y 2008 en

la finca experimental "La Garcipollera" (Pirineo oscense). Las vacas fueron sometidas a tres intensidades de amamantamiento desde el día siguiente al parto: acceso restringido del ternero a la madre a un amamantamiento diario de 30 minutos a las 08:00 (AR1) (n=38), acceso restringido a dos amamantamientos diarios de 30 minutos a las 08:00 y las 15:30 (AR2) (n=65) y acceso libre a la madre (AL) (n=63).

La alimentación de las vacas de la paridera de otoño se basó en el aprovechamiento de pastos montanos y subalpinos en el último tercio de gestación. En el caso de las vacas de la paridera de invierno, éstas pastaron zonas de pastos montanos al principio y se les suministró una mezcla única integral en los últimos 1-2 meses de gestación que cubría el 100% de las necesidades de mantenimiento y de gestación. Durante la lactación, todas las vacas recibieron una dieta única integral que se ajustó para cada raza con el objetivo de cubrir el 100% de las necesidades de mantenimiento y producción de leche (90,5% Materia Seca; 9,2% Proteína Bruta; 55,4% Fibra Neutro-Detergente; 31,2% Fibra Ácido-Detergente). Los terneros no recibieron suplemento de concentrado durante la lactación.

Se pesaron las vacas y los terneros al parto y semanalmente durante al menos 3 meses post-parto (pp) -período que determina el objetivo productivo de 1 ternero por vaca y año- y se calculó su ganancia por regresión lineal de pesos. En las vacas, el peso al parto se consideró como la media del valor registrado en las primeras 24 horas post-parto y el de la semana siguiente. Se determinó su condición corporal (CC) al parto (media  $2,6 \pm 0,2$  en escala 1-5) y se suministró un antibiótico intrauterino por vía vaginal. Se tomaron 2 muestras de sangre por semana para determinar la concentración plasmática de progesterona por radioinmunoanálisis. En la semana 7-8 pp se introdujo un toro por parque (10-16 vacas/toro) hasta el fin del ensayo. Las vacas que no reiniciaron su actividad luteal durante el período de muestreo (al menos 100 días pp) se consideraron en anestro total. Se clasificaron las vacas según el modelo de reactivación:

ciclo corto (<18 días), ciclo normal (18-24 días), anestro total, gestación en el primer ciclo y cuerpo lúteo persistente/pérdida de gestación. Se estudió la expresión de celo a partir de los registros obtenidos de sensores de actividad colocados en el cuello de 116 de las vacas. Las reproductoras se agruparon en clases de edad para el análisis:  $\leq 4$  años (n=38); 4,1-6 años



**“ El sistema de amamantamiento marcó de una forma importante el crecimiento de los terneros**

(n=41); 6,1-8 años (n=28); 8,1-10 años (n=30) y  $\geq 10$  años (n=29); y en clases de nota de CC al parto:  $\leq 2,5$  ( $2,44 \pm 0,08$ ; n=75);  $> 2,5$  ( $2,71 \pm 0,16$ ; n=91).

Se estudiaron los factores de variación de los resultados productivos y reproductivos por medio de análisis de varianza con un modelo lineal generalizado que consideró como efectos fijos la raza, la edad, la CC al parto, el modelo de reactivación, el sistema >>

**Cuadro I. Resultados productivos de los animales según la categoría de edad de las vacas.**

Clase de edad	Número de vacas	Peso al parto de las vacas (kg)	Peso de los terneros al nacimiento (kg)
≤4 años	38	535 ± 17 <sup>b</sup>	39,8 ± 1,5 <sup>ab</sup>
4,1-6 años	41	545 ± 19 <sup>b</sup>	38,7 ± 1,7 <sup>b</sup>
6,1-8 años	28	594 ± 17 <sup>a</sup>	43,6 ± 2,1 <sup>a</sup>
8,1-10 años	30	601 ± 15 <sup>a</sup>	44,3 ± 1,7 <sup>a</sup>
≥10 años	29	592 ± 24 <sup>ab</sup>	38,0 ± 2,3 <sup>b</sup>

Letra distinta (a, b) en la misma columna indica diferencias significativas (P<0,05).

“ La raza, la estación de parto, el modelo de reactivación o la edad no influyen en el intervalo hasta la primera ovulación

de amamantamiento, la estación de parto y sus interacciones de segundo grado y la vaca como efecto aleatorio. En los resultados productivos de los terneros se incluyó, además, el sexo de las crías como factor de variación. Se realizaron tablas de contingencia para valorar la asociación de la expresión de celo con los anteriores factores. Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa SAS.

**Resultados y discusión**

El peso al parto de las madres no difirió significativamente entre la paridera de otoño y la de invierno (582 vs 565 kg; P>0,05). Esta paralela recuperación de peso materno durante la gestación se correspondió con pesos al nacimiento de los terneros análogos entre estaciones (41,3 vs 40,4 kg, en otoño e invierno, respectivamente; P>0,05). El peso al nacimiento de los terneros tampoco se vio afectado por el sexo, la raza o el nivel de reservas materno (medido por la CC al parto) (P>0,05).

La edad de la madre ejerció un efecto significativo sobre el peso al nacimiento de las crías, que fue superior en el grupo de vacas de entre 6 y 10 años (Cuadro I; P<0,05). No obstante, estas diferencias no se tradujeron en peores ganancias de peso en los terneros según la edad materna (P>0,05).

La ganancia media diaria de los terneros durante la lactación no difirió entre sexos, estaciones o nivel de reservas materno (P>0,05), pero fueron superiores en la raza Parda de Montaña que en la Pirenaica (0,84 vs 0,72 kg/día; P<0,01). El sistema de amamantamiento marcó de forma importante el crecimiento de los terneros, que fue significativamente inferior en AR1 frente a AR2 y AL (0,66 vs 0,88 y 0,81 kg/día, respectivamente; P<0,01).

El peso de las vacas al parto fue similar en la raza Parda de Montaña y en la Pirenaica (562 vs 585 kg; P>0,05). Este resultado se asemeja al observado años atrás en el mismo rebaño (Casasús *et al*, 2002), donde ambos genotipos mostraban un peso similar después del parto. Aunque el peso al parto no parece haber sufrido cambios importantes a lo largo de los años, sí se ha detectado un ligero descenso de la producción de leche (estandarizada por su contenido energético) en la raza Parda de Montaña, que cada vez es más cercana al nivel de producción de la raza Pirenaica (8,9 vs 8,3 kg/día a los 30 días post-parto, Álvarez-Rodríguez y Sanz, 2009; 8,4 vs 7,2 kg/día en el período 20-90 días post-parto, Álvarez-Rodríguez *et al*, en prensa; 7,5 vs 7,0 kg/día a los 90-150 días post-parto, Blanco *et al*, 2009). Sin embargo, las atenuadas diferencias de producción de leche siguen permitiendo un crecimiento superior en los animales de genotipo Parda de Montaña.

El peso de las vacas al parto fue inferior en las vacas que parieron con CC ≤2,5 que con >2,5 (552 vs 595 kg; P<0,05). Además, dicho parámetro difirió entre grupos de edad (Cuadro I), siendo superior a partir de los 6 años (P<0,05).

La ganancia diaria de peso de las vacas durante la lactación fue similar entre razas y estaciones (P>0,05). Sin embargo, el nivel de reservas al parto afectó a la evolución de peso durante los 3 primeros meses de lactación, mostrando mayores ganancias las vacas con peor estado corporal al parto (P<0,05). Así mismo, el sistema de amamantamiento ejerció un efecto significativo sobre las ganancias de las vacas en dicho período, que fueron supe-

riores en AR1 y AR2 que en AL (0,10 y 0,02 vs -0,13 kg/día, respectivamente;  $P < 0,05$ ).

A pesar de la diferencia de peso al parto entre grupos de edad, la ganancia media diaria de las vacas en los 3 primeros meses de lactación no se vio afectada por la edad ( $P > 0,05$ ).

Con relación a los parámetros reproductivos analizados, el intervalo hasta la primera ovulación no se vio influido por la raza, la estación de parto, el modelo de reactivación o la edad ( $P > 0,05$ ). En cuanto a la ausencia de diferencias entre grupos de edad, estos resultados diferirían con lo descrito por Osoro y Wright (1992), que observaron un descenso de la fertilidad después de los 7 años. En nuestras condiciones de trabajo, el criterio de desvieje utilizado fue no permitir que una vaca perdiera más de 3 cubriciones (con épocas de cubrición de 2-3 meses cada una). Este manejo permitió que el grupo de vacas con  $\geq 10$  años (en este caso de media 12,7 años) que



se mantienen en el rebaño no mostraron peores resultados reproductivos que sus congéneres. >>



Levucell SC,  
la vía natural que aumenta los resultados.

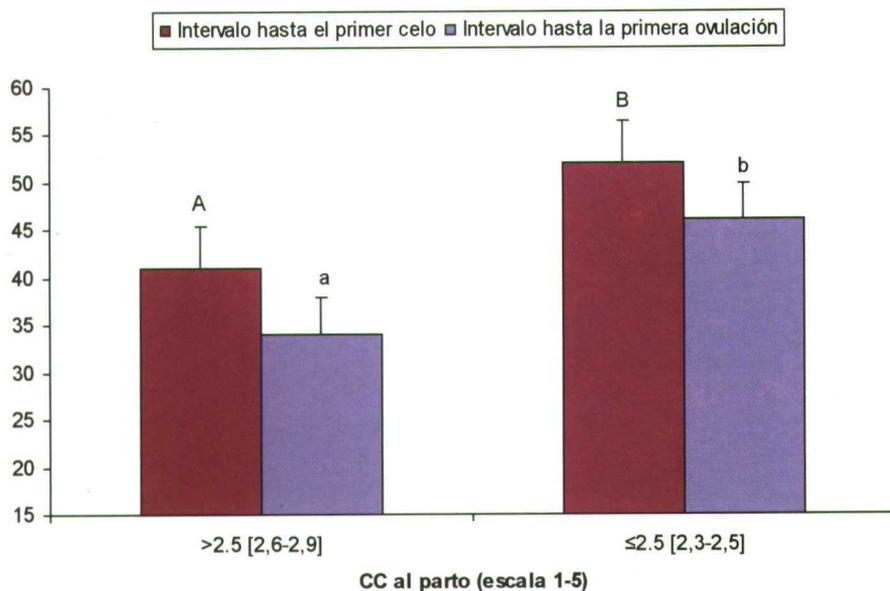


Compruebe la diferencia con Levucell SC:

- La levadura específica para rumiantes.
- Menor riesgo de acidosis.
- Mejor eficiencia alimentaria.
- La solución natural para el animal y el medio ambiente.



**Levucell<sup>®</sup> SC**  
Levadura Específica Rumiantes



**Figura 1.** Intervalo hasta la primera ovulación y el primer celo después del parto en vacas nodrizas según el nivel de reservas corporales al parto (letra distinta indica diferencias significativas entre grupos de CC;  $P < 0,05$ )

**“ El amamantamiento restringido supuso para las vacas un menor intervalo hasta la primera ovulación ”**

Las vacas que amamantaron a sus terneros de forma restringida (AR1 y AR2) mostraron un menor intervalo desde el parto hasta la primera ovulación que en AL (45 y 43 vs 62 días;  $P < 0,01$ ). Además, este parámetro fue superior en las vacas con  $CC \leq 2,5$  que en las de  $>2,5$  (60 vs 40 días;  $P < 0,01$ ). En este estudio se observó que la separación diaria del ternero podría acortar el intervalo hasta la primera ovulación en ambas categorías de vacas ( $CC \leq 2,5$  y  $>2,5$ ), dado que no se observó interacción entre el efecto del sistema de amamantamiento y el nivel de reservas corporales al parto ( $P > 0,05$ ).

La mayoría de las vacas mostraron un ciclo corto después de la primera ovulación (77,3%). Sin embargo, el patrón de reactivación ovárica no estuvo marcado por el peso al parto o la evolución de peso durante la lactación ( $P > 0,05$ ).

La expresión de celo se vio afectada por la condición corporal de las vacas al parto, siendo menor la proporción de vacas con celo detectado cuando la CC al parto fue  $\leq 2,5$  que  $>2,5$  (37,5% vs 62,5%;  $P = 0,05$ ). El resto de factores no se asociaron con diferencias en la expresión de celo (de media se detectó en un 62,1% de las vacas;  $P > 0,05$ ).

De forma similar, el intervalo hasta el primer celo no difirió entre razas, estaciones, grupos de edad o sistemas de amamantamiento ( $P > 0,05$ ), pero sí entre categorías de CC al parto (Figura 1;  $P < 0,05$ ). En las vacas que mostraron celo, las vacas que presentaron  $CC > 2,5$  tuvieron un intervalo hasta la primera ovulación más corto que las de  $CC \leq 2,5$  (Figura 1;  $P < 0,01$ ). El intervalo a la primera ovulación (vacas que mostraron celo) no difirió entre edades, estaciones, sistemas de amamantamiento o razas ( $P > 0,05$ ).

En nuestras condiciones de trabajo, las razas Parda de Montaña y Pirenaica mostraron un comportamiento productivo y reproductivo similar. La paralela duración del anestro post-parto en ambas estaciones podría ser atribuida a la similar recuperación de peso vivo durante la gestación en dichos períodos. Las vacas multiparas aumentaron de peso hasta los 6 años, pero ese estado de crecimiento no se correspondió con peores resultados reproductivos en dichos grupos de edad.

El nivel de reservas al parto se relacionó con la frecuencia de expresión de celo y el intervalo hasta éste, probablemente como reflejo del mayor tamaño del folículo dominante en las vacas con mejor estado corporal (Lents *et al*, 2008), y por tanto, de la producción endocrina de estradiol. Este resultado indicaría una posible vía de mejora del comportamiento reproductivo a través de un incremento del nivel de alimentación durante el último tercio de gestación, que, a su vez mejoraría la calidad de los ovocitos y el tamaño del cuerpo lúteo y, por tanto, la fertilidad.

A nivel práctico, durante el último tercio de gestación las reproductoras deberían dividirse en 2 lotes con mayor o menor CC, y establecer una die-

ta diferencial durante ese período que permitiera asegurar una CC similar en ambos grupos de animales. Durante el post-parto, aunque es posible conseguir recuperaciones de peso en las vacas con peor estado corporal similares a las observadas en las vacas con mejor CC, éstas no parecen ir acompañadas de mejoras en términos reproductivos.

Las ganancias de peso durante la lactación y el intervalo hasta la primera ovulación estuvieron especialmente moduladas por el sistema de amamantamiento, lo que sugeriría la necesidad de intensificar el manejo del ternero en aquellas situaciones en que sea viable. El sistema de dos amamantamientos al día podría ofrecer un equilibrio adecuado para los resultados productivos del conjunto vaca-ternero, sin llegar a penalizar las ganancias de la cría por una mejora de la función reproductiva de la madre. En los sistemas en base a pasto, esta premisa apuntaría a la necesidad de planificar las épocas de partos y las instalaciones para permitir

la separación diaria del ternero durante los primeros meses de lactación.

#### Agradecimientos

Al personal de la finca "La Garcipollera" por su apoyo técnico. Este trabajo ha sido financiado por el MICINN

“ Dos amamantamientos al día podrían ofrecer un equilibrio en los resultados del conjunto vaca-ternero ”

(INIA RTA 2005-0231, INIA RZP 2004-0008, INIA PET 2007-05-C03-01). ■

Referencias bibliográficas en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados  
(mundoganadero@eumedia.es)

# CONASPI

Confederación Nacional de Asociaciones de Ganado Vacuno de RAZA PIRENAICA

**Una raza autóctona competitiva con las mejores del mundo**

**EXCELENTE**  
para el **GANADERO** por su:

**RUSTICIDAD** y gran adaptación  
**GRAN RENDIMIENTOS**  
**ENGORDE PRECOZ**  
**GRAN RENTABILIDAD**

**EXCELENTE**  
para el **CARNICERO** por:

**GRAN RENDIMIENTO CANAL**  
**GRAN PORCENTAJE DE PIEZAS DE CALIDAD**

**EXCELENTE**  
para el **CONSUMIDOR** por:

**GRAN CALIDAD DE CARNE**  
**ENGORDE DE FORMA TRADICIONAL Y NATURAL**  
**GRAN MAYORÍA AMPARADA EN**  
**"TERNERA DE NAVARRA", "ESUSKAL OKELA"**



**GANADERO, SI QUIERES ADQUIRIR ANIMALES SELECTOS, ACÉRCATE A NUESTRAS SUBASTAS NACIONALES Y EXPOSICIONES O PONTE EN CONTACTO CON LA CONFEDERACIÓN**

**!!! ENCONTRARÁS LOS MEJORES ANIMALES TESTADOS POR LA CONFEDERACIÓN !!!**