

## REPERCUSIÓN DEL RITMO DE CRECIMIENTO EN LACTACIÓN Y RECRÍA DE NOVILLAS SOBRE LA ENTRADA EN PUBERTAD Y LA FERTILIDAD

Rodríguez-Sánchez, J.A., Sanz, A. y Casasús, I.

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria del Gobierno de Aragón.  
Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza. jarodriguezs@ext.aragon.es

### INTRODUCCIÓN

La recría es el tiempo que transcurre desde el destete de una ternera hasta su primera cubrición. Este periodo es fundamental en la vida productiva del animal debido a que el manejo recibido en esta fase puede influir en factores tan importantes como la edad a la que alcanza la pubertad y la edad y fertilidad a la primera cubrición, el desarrollo que alcance la vaca, el número total de terneros producidos en la vida útil, etc. El manejo proporcionado en esta fase puede repercutir en la productividad del rebaño, por lo que este aspecto es uno de los que determina la eficiencia en los sistemas de producción de vacuno de carne a pesar de que en ocasiones no es considerado como tal.

En el proceso de recría de las novillas, el inicio de la pubertad representa una primera etapa fundamental (Revilla *et al.*, 1992) y puede verse afectada por factores genéticos, como la raza (siendo las razas cárnicas menos precoces que las lecheras), y ambientales, como la estación de nacimiento y el estado nutricional. Según Olleta *et al.* (1991), la pubertad se alcanzaría a un determinado "*peso crítico*", constante para cada raza.

El programa de manejo seguido en la recría debería permitir que la mayoría de las novillas lleguen púberes al inicio de la época de cubrición.

El objetivo de este ensayo fue analizar el efecto de distintas pautas de crecimiento, durante las fases de lactación y recría, en novillas Parda de Montaña sobre su entrada en pubertad y sobre la fertilidad obtenida con inseminación artificial a tiempo fijo a los 15 meses (m) de edad.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para ello, se utilizaron 29 terneras de raza Parda de Montaña nacidas en otoño de 2009, que se dividieron en cuatro lotes homogéneos, en peso y fecha de nacimiento, para aplicar un diseño factorial de dos objetivos de crecimiento en lactación (LACT 0-6 m: 1000 vs. 700 g/d, alto (A) y bajo (B), respectivamente) y dos en recría (RECR 6-15 m: 1000 vs. 700 g/d, alto (A) y bajo (B), respectivamente) (Lotes: AA, AB, BA y BB). El manejo recibido por las novillas en este ensayo ha sido descrito en Rodríguez-Sánchez *et al.* (2013a).

A lo largo de todo el ensayo las novillas se pesaron semanalmente. Para estimar el inicio de pubertad se tomaron muestras semanales de sangre durante toda la recría, para determinar la concentración plasmática de progesterona mediante ensayo inmunoenzimático (Ridgeway Science, Reino Unido). Se consideró que una novilla entraba en pubertad cuando su nivel de progesterona en plasma era superior a 1 ng/ml en dos muestras consecutivas. Cuando finalizó la recría tres novillas no habían entrado en pubertad y se consideró como inicio de pubertad el día de inicio de la sincronización de celos.

A los 15 meses se inició una sincronización de celos mediante una combinación de progestágenos (espiral intravaginal: PRID; CEVA, España), GnRH (Busol; INVESA, España), prostaglandina F<sub>2α</sub> (Enzaprost, CEVA, España) y PMSG (Foligón, Intervet, España), para proceder 14 días más tarde a la inseminación artificial a tiempo fijo. Durante tres meses se mantuvo una observación visual de las novillas dos veces al día para detectar el celo en las no fecundadas y proceder a su inseminación 12 horas después del inicio del celo. A los 31 días de la primera inseminación y al final de los tres meses se realizaron diagnósticos de gestación (ecógrafo Aloka SSD-500V (Aloka, Japón), sonda transrectal de 7,5 MHz de frecuencia).

Se realizaron análisis de varianza (PROC GLM) con los niveles establecidos durante las fases de lactación y recría y su interacción como efectos fijos. Se presentan los valores medios de cada tratamiento, el error estándar de la media (e.e.m.) y las diferencias entre medias establecidas mediante el test de LSD Fisher (P<0,05). La fertilidad se analizó mediante una prueba  $\chi^2$  (PROC FREQ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias en el peso al inicio de la pubertad entre lotes (Tabla 1), confirmando estudios previos que indican que ésta se alcanza a un peso crítico para cada raza (Olleta *et al.*, 1991). En el caso de la Parda de Montaña, Olleta *et al.* (1991) consideraron que el inicio de la pubertad se alcanzaría con una media de 328 kg de peso vivo (PV). De igual modo, Freetly *et al.* (2011) han sugerido que las novillas de un amplio rango de razas llegan a la pubertad cuando alcanzan el 56% del peso adulto. Teniendo en cuenta que Casasús *et al.* (2002) describieron un peso adulto de 586 kg en esta raza, el peso al que se alcanzaría la pubertad según Freetly *et al.* (2011) coincide con el descrito por Olleta *et al.* (1991) y también con los resultados obtenidos en el presente estudio, puesto que la pubertad se alcanzó con una media de 327 kg de PV.

En este ensayo se observó una marcada relación entre la edad a la pubertad y el ritmo de crecimiento previo, de forma que un incremento en el ritmo de crecimiento de las novillas desde el nacimiento hasta el inicio de pubertad se relacionó una reducción en la edad a la pubertad ( $r = -0,77$ ,  $P < 0,001$ ). Las diferencias encontradas en este ensayo en la edad de inicio de pubertad fueron debidas al manejo aplicado en la fase de lactación (10,3 vs. 12,0 m de edad a la pubertad en los lotes LACT alto y bajo, respectivamente,  $P < 0,01$ ) y en mayor medida al ritmo de crecimiento registrado en la fase de recría (9,8 vs. 12,5 m de edad a la pubertad en los lotes RECR alto y bajo, respectivamente,  $P < 0,001$ ). Esto contrasta con lo expuesto por otros autores que consideran más influyente el ritmo de crecimiento en la fase de lactación que el de la fase de recría (Wiltbank *et al.*, 1966), y con lo descrito por Revilla *et al.* (1989), que no encontraron diferencias en la edad a la pubertad de novillas de esta misma raza, debido probablemente a que en aquella ocasión el rango de los ritmos de crecimiento entre el destete y la pubertad fue menor.

**Tabla 1.** Efecto de las pautas de crecimiento en lactación y recría sobre la entrada en pubertad y la fertilidad de novillas con inseminación artificial a tiempo fijo a 15 meses

LACT (0-6 m)	Bajo		Alto		e.e.m	LACT	RECR	LxR
	Bajo (BB)	Alto (BA)	Bajo (AB)	Alto (AA)				
RECR (6-15 m)								
Edad destete, m	5,8	5,6	5,7	5,8	0,33	NS	NS	NS
Peso destete, kg	157,7 b	166,3 b	222,9 a	230,2 a	17,63	***	NS	NS
Edad a la pubertad, m	13,6 a	10,4 bc	11,3 b	9,3 c	1,00	**	***	NS
Peso a la pubertad, kg	333,5	319,7	326,2	328,7	26,23	NS	NS	NS
GMD nac_dest, kg/d	0,643 b	0,699 b	1,046 a	1,079 a	0,07	***	NS	NS
GMD dest_puber, kg/d	0,716 c	1,006 a	0,521 d	0,852 b	0,06	***	***	NS
GMD nac_puber, kg/d	0,683 c	0,871 b	0,834 b	1,079 a	0,04	***	***	NS
PV IA fecundante, kg	380,0 d	485,6 b	435,6 c	531,7 a	22,94	***	***	NS
Edad IA fecundante, m	15,9	16,7	16,6	16,4	1,00	NS	NS	NS
n° IA necesarias	1,20	2,25	2,00	1,67	0,96	NS	NS	NS
Fertilidad	6/7	8/8	7/7	5/7		NS	NS	

NS:  $P > 0,05$ ; \*:  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; \*\*\*:  $P < 0,001$ ;

GMD: Ganancia Media Diaria; IA: Inseminación Artificial; nac\_dest: nacimiento-destete; dest\_puber: destete-pubertad; nac\_puber: nacimiento-pubertad

Letras distintas en una misma línea indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ )

Como muestra la Tabla 1, no se encontraron diferencias en la edad al inicio de pubertad entre los lotes RECR alto (AA y BA), a pesar de la gran diferencia de peso al destete, debido probablemente al efecto compensador que presentó el lote BA, que le llevó a alcanzar el mayor rendimiento desde el destete hasta el inicio de la pubertad (1,006 kg/d). Por el contrario, el lote AB presentó el menor rendimiento en este periodo (0,521 kg/d) lo que le llevó a no presentar diferencias en la edad de inicio de pubertad con el lote BA, a pesar de la diferencia de peso con la que comenzaron la recría. Además, esta baja ganancia del lote AB produjo diferencias entre la edad de inicio de pubertad del lote AB y el AA, a pesar de haber comenzado la recría con pesos similares, tras un crecimiento alto en LACT.

El 90% de las novillas del ensayo estaban púberes 60 días antes del inicio del protocolo de sincronización. De este modo, se cumplió uno de los objetivos principales de la recría descritos por Gasser (2013), que las novillas estén púberes 30-45 días antes del inicio de la cubrición puesto que la fertilidad aumenta hasta un 21% del primer al tercer celo de las novillas (Perry, 2012). Sin embargo, hubo tres novillas del lote BB que, a pesar de contar con peso y edad aparentemente adecuados (482, 463 y 454 días de edad y 410, 335 y 353 kg de PV respectivamente), no estaban púberes al inicio de la cubrición. La inclusión de un progestágeno en el protocolo de sincronización de este ensayo hizo que estas tres novillas ovularan y quedaran gestantes en la primera inseminación, confirmando los resultados descritos por Perry (2012).

Una recomendación común en recría de novillas es que deben llegar a la cubrición con un peso cercano al 65% del peso adulto (Gasser, 2013). Teniendo en cuenta los 586 kg de PV adulto descritos por Casasús *et al.* (2002) en esta raza, la primera cubrición debería producirse con un peso cercano a los 381 kg de PV. Según describe Rodríguez-Sánchez *et al.* (2013a), todos los lotes del ensayo cumplían esta premisa aunque se encontraron diferencias entre los pesos de todos los lotes. Estas diferencias fueron debidas tanto al ritmo de crecimiento de LACT como al de RECR. Sin embargo, los diferentes manejos en LACT y RECR no influyeron en la edad a la que se consiguió la inseminación fecundante por haberse llevado a cabo el protocolo de sincronización en todos los lotes a la vez y no encontrar diferencias en el número de inseminaciones necesarias para llegar a ella. Tampoco se encontraron diferencias en la fertilidad presentada por los lotes, quedando únicamente tres novillas vacías al final de la cubrición (2 del lote AA y 1 del lote BB).

De estos resultados preliminares se puede concluir que distintos ritmos de crecimiento en la lactación y la recría proporcionan diferentes edades de inicio de pubertad y pesos a la cubrición. Sin embargo, estas diferencias no influirían ni en la edad a la cubrición ni en la fertilidad de las novillas, lo que confirmaría la viabilidad de adelantar la primera cubrición de los 21 a los 15 meses de edad en vacuno de carne. Esto favorecería aumentar el número de terneros por vaca a lo largo de su vida productiva, a falta de conocer las repercusiones de este manejo en el tamaño adulto que alcancen las novillas y los posibles problemas de distocias, tanto en el primer parto como en los posteriores.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Casasús *et al.*, 2002. J. Anim. Sci. 80: 1638-1651. • Freedly *et al.*, 2011. J. Anim. Sci. 89: 2373-2379. • Gasser, 2013. J. Anim. Sci. *jas.2012-6008*. • Olleta *et al.*, 1991. ITEA Vol. Extra 11: 97-99. • Perry, 2012. J. Anim. Sci. 90: 1172-1182. • Revilla *et al.*, 1989. ITEA Vol. Extra 9: 274-276. • Revilla *et al.*, 1992. Bovis 46: 45-65. • Rodríguez-Sánchez *et al.*, 2013a. XV Jornadas Prod. Anim. AIDA. • Wiltbank *et al.*, 1966. J. Anim. Sci. 25: 744-751.

**Agradecimientos:** Financiado por INIA (RTA 2010-57, RZP 2009-05 y RZP 2010-02). Los autores expresan su agradecimiento al personal del CITA (J. Ferrer, J.M. Acín, J. Casaus, M.A. Pueyo, N. Mladenov, E. León, E. Morago, P. Enfedaque, J. Pérez y P. Eseverri).

#### CONSEQUENCES OF GROWTH PATTERNS DURING LACTATION AND REARING PERIODS ON ONSET OF PUBERTY AND FERTILITY IN BEEF HEIFERS

**ABSTRACT:** This study analysed the effect of different growth patterns from heifers' birth to first mating, on their subsequent puberty onset and fertility at Timed Artificial Insemination at 15 months. Twenty-nine Parda de Montaña heifers, born in autumn, were assigned to two nutrition levels during lactation (0-6 months: High vs. Low) and rearing (6-15 months: High vs. Low). The age at puberty onset was affected by the nutrition level offered during lactation (10.3 vs. 12.0 months, in High and Low,  $P < 0.01$ ) and rearing period (9.8 vs. 12.5 months in High and Low,  $P < 0.001$ ). However, no differences were found in the age at conception (16.4 months) or fertility (89%). These preliminary results would confirm the feasibility of advancing the first service from 21 to 15 months of age in beef cattle, if no impact on adult size and dystocia frequency are registered at first and subsequent calvings.

**Keywords:** beef cattle, nutrition, replacement, reproductive performance.