# CRECIMIENTO Y PUBERTAD EN NOVILLAS AVILEÑA NEGRA IBERICA

**C. González-Stagnaro*, J. de la Fuente, M. Monleon, J. Yepes, J. Vásquez-Prada**
**INIA, Madrid y Servicios Agropecuarios, Diputación de Avila, Avila (ESPAÑA)**
*Universidad del Zulia, Apart. 526, Maracaibo, Venezuela. E-mail: stagnaro@luz.ve

El periodo de desarrollo pre-púber es una de las etapas fisiológicas mas importantes del desarrollo, ya que condicionan en gran parte, la futura vida productiva de la vaca [2]. La pubertad es un fenómeno cualitativo gradual que culmina en la ocurrencia de un primer celo ovulatorio [7], el cual está condicionado cuando los niveles de crecimiento alcanzan el "peso crítico" [3]. Este influencia los mecanismos endocrinos que controlan la transición del periodo acíclico pre-puberal al de ciclicidad y ovulación [5,9], detectable por la descarga de progesterona ($P_4$).

La edad de pubertad (EP) y la regularidad de los ciclos estruales se correlacionan con la calidad nutricional y con la ganancia diaria promedio de peso (GDP) entre el nacimiento y el destete [1,4]. Una rápida GDP es beneficiosa para alcanzar la EP en menor tiempo y con mayor peso de pubertad (PP) [1,4,7].

En la raza Avileña no existe información sobre el comportamiento peri-puberal y los efectos de la época y disponibilidad de pastos sobre el inicio de la pubertad, lo cual impide una efectiva selección y el manejo racional de los servicios en las hembras de reemplazo. Este trabajo persigue conocer la EP en diferentes épocas de nacimiento y su relación con las tasas de crecimiento y GDP entre nacimiento-destete y destete-pubertad en novillas de la raza Avileña Negra-Ibérica.

## MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en una explotación extensiva de ganado de la raza Avileña Negra-Ibérica perteneciente a la Diputación de Avila, España (1600 msnm). Durante tres épocas consecutivas se estudiaron un total de 54 novillas nacidas en primavera (Marzo-Mayo, n=16), otoño (Setiembre-Noviembre, n=21) y primavera (n=17); la temperatura y precipitación promedios variaba entre 6-14° C y 15.9-26.4 mm en primavera y 13.1-8.6° C y 15.1-35.1 mm en otoño. Las crías disponían *ad libitum* de pienso compuesto de iniciación (14.5% PB) que consumían en forma variable hasta el destete, a partir del cual recibían unos 2k de pienso compuesto (15% PB); el consumo de forraje fue de 3 k/d de paja de cereal.

Se calcularon los pesos (PD) y edad al destete (ED). A partir del destete y cada 7-14 d se registraron los pesos para determinar la GDP (g/d) entre nacimiento-destete (N-D) y destete-pubertad (D-P), al igual que la EP y PP. En ganado de carne explotado en forma extensiva como las Avileñas es difícil determinar EP basados en la observación del primer celo; en este caso se detectó EP utilizando el calificativo del tracto reproductivo (CTR) y los niveles de $P_4$. CTR se evaluó entre 1 y 5 mediante palpación rectal al identificar los cambios del cervix, útero y tamaño ováricos, CTR >4 se consideró indicativo del inicio puberal [3]. Igualmente se tomaron muestras de la vena coccígea utilizando tubos vacutainer, las que se conservaron en congelación a –20° C hasta determinar mediante RIA los niveles plasmáticos de $P_4$ utilizando $P_4$ marcada $H^3$; los coeficientes de variación intra e interensayo fueron 10.4 y 13.6%. Niveles >0.5 ng/ml se consideraron indicativos del inicio de la función ovárical y de la pubertad. Se aplicó un análisis de varianza-covarianza mediante mínimos cuadrados a través del GLM del paquete estadístico SAS. La prueba "t" de Student se utilizó para determinar las diferencias entre las medias.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La época de monta duró entre 66 y 86d y la duración del muestreo entre 42-67 d (primavera) y 178 d (otoño). Las novillas se destetaron con pesos y edades muy diversas y con rangos muy amplios (111-305 d); por razones de manejo, los animales nacidos en otoño se destetaron con PD y ED menores, variando la ED entre 128-203 y 153-268 d en otoño y primavera. A pesar que en las tres épocas estudiadas no existieron diferencias en la GDP N-D (media 732.3±125 g/d; rango de

450-1038 g/d), se observó una variación en PD y ED. PD fue 203.8 y 218.2 en las épocas I y III, y solo 155±22 d en otoño (II), relacionándose directamente con ED: 239.3 y 235±23 d en I y III superiores a 172.7±19 en II ($P<0.01$) (Cuadro 1). En Avileñas se ha señalado ED variable entre 7-8 meses y PD entre 185-220 y 220-240 k, entre Abril y Junio [11] o de 186.7 y 209.9 k [9], aunque en los nacidos tempranos en otoño y con destetes mas tardíos se consiguen pesos medios de 273 k. Los mayores PD se observan en crías nacidas en Octubre-Febrero con un descenso progresivo para los nacidos a partir de Marzo, de ahí que se ha sugerido que las hembras nacidas en primavera deberán ser suplementadas entre Abril-Junio para alcanzar PD de 185-220 k [11].

La GDP entre D-P se mantuvo con medias de 795.7 y 780.5 g/d para I y III y 775.4 g/d en II; este último mostró un mayor incremento de peso (159.3±24k) debido al mayor número de días entre N-D (212±51), superior a los 142.2 y 96.6k de las épocas I y III ($P<0.01$) (Cuadro 2). Las GDP observadas entre D-P fueron menores a las reportadas en Avileñas [9] que variaban entre 834 y 952 g/d, mientras que fue mas variable en las novillas Pardo Suizas en las cuales la GDP D-P fue superior para las nacidas en otoño que en primavera, 769 y 597 g/d [6].

La EP promedio fue 362.6±45.9d (rango 273-510d) con medias de 12.3±0.9, 12.6±1.9 y 10.9±0.9 meses en I, II y III ($P>0.05$), superiores a las logradas en novillas Pardo Suizas, nacidas en primavera y otoño: 3285 y 329.1 k [6]. Tampoco se observaron diferencias en PP en las 3 épocas: medias de 319.3±23.5, 307.4±34.8 y 304.8±36.9 k ($P<0.05$) con promedio total de 310±32.6k y rango entre 240 y 390k.

No se observaron diferencias en EP y PP en las novillas en relación con las mayores y menores GDP D-P; para GDP medias de 653 y 813 g/d, EP fue 362.6±42 y 362.5±51d y PP 295.9±27 y 312.5±70k respectivamente ($P<0.05$) (Cuadro 3). El ANOVA para EP no mostró efecto significativo de la época pero si de la ED, PD y PP ($P<0.0001$) como de CTR y GDP D-P ($P<0.0001$) y GDP N-D ($P<0.001$) con $r^2$ =0.9139 y CV = 4.3% (Cuadro 4). En novillas de carne, el crecimiento pre-destete ejerce mayor influencia sobre EP que la tasa post-destete [2] pero una pobre e irregular alimentación post-destete atrasa el crecimiento y el celo [1,8]; EP se asocia con un aumento de la tasa de crecimiento post-destete, la cual ofrece una correlación negativa directa con EP [10]. La continuidad y calidad de la alimentación y la GDP son los factores a controlar para lograr una EP mas temprana en Avileñas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


[1] BROWN JE, BROWN CJ, BUTTS WT. J. Anim. Sci. 35: 507.1972.
[2] CLANTON DC, JONES LE, ENGLAND ME. J. Anim. Sci. 56: 280. 1983.
[3] GONZALEZ-STAGNARO C. En, Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. N. Madrid-Bury, E. Soto Belloso ed. Publ. AstroData. XXVI:487. 1995.
[4] LAMOND DR. Anim. Breed. Abst. 38: 359. 1970.
[5] MORAN C, QUIRKE JF, ROCHE JF. Anim. Reprod. Sci. 18: 167. 1989.
[6] OLLETA JL, REVILLA R, BLASCO I, SAN JUAN L. In: Proc. 12th int. Cong Animal Reprod. The Hague, The Netherlands. 4: 610. 1992.
[7] PATTERSON DJ, PERRY RC, KIRACOFE GH, BELLOWS R, STAIGMILLER RB, CORAH LR. J. Anim. Sci. 70: 4018. 1992.
[8] REVILLA R, BLASCO I, ALBERTI P. ITEA 9: 274. 1989.
[9] RODRIGUEZ CARROCHANO R, LOPEZ CARRASCO R, BLAZQUEZ C, ZUZUARREGUI J. ITEA, vol. extra 16, I: 395. 1995.
[10] SHORT RE, BELLOWS RA. J. Anim. Sci. 32: 127. 1971.
[11] VILAS HERRANZ F, GARCIA MEDINA JR. Bovis 8: 47. 1986.



**AGRADECIMIENTO. Se reconoce el apoyo del INIA-Madrid, Diputación de Avila y de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia de España y de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia (Maracaibo, Venezuela) en la ejecución de este trabajo.**

**CUADRO 1. PESO Y EDAD AL DESTETE Y GANANCIA DIARIA PROMEDIO (GDP) ENTRE NACIMIENTO Y DESTETE DURANTE TRES ÉPOCAS CONSECUTIVAS EN NOVILLAS DE LA RAZA AVILEÑA NEGRA-IBERICA**

| EXPER. | Nº OBS | PESO AL DESTETE | EDAD AL DESTETE (d) | GDP NACIMIENTO-DESTETE (g/d) |
|---|---|---|---|---|
| | | Prom ± DE | Prom ± DE | Prom ± DE |
| I | 16 | 203.8 ± 15.7[a] | 234.3 ± 23.3[a] | 726.9 ± 52.8 |
| II | 21 | 155.0 ± 21.9c | 172.7 ± 19.1c | 709.8 ± 164.1 |
| III | 17 | 218.2 ± 39.5[a] | 235.0 ± 23.2[a] | 784.8 ± 151.3 |
| Prom. | 54 | 191.1 ± 42.6 | 213.2 ± 36.1 | 732.3 ± 125.5 |

a-c P<0.01

**CUADRO 2. EDAD Y PESO DE PUBERTAD DETERMINADA POR EL CALIFICATIVO DEL TRACTO REPRODUCTIVO Y NIVELES PLASMATICOS DE PROGESTERONA EN NOVILLAS DE LA RAZA AVILEÑA NEGRA-IBERICA**

| EPOCA | Nº DE | EDAD DE PUBERTAD | PESO DE PUBERTAD | GDP DESTETE-PUBERTAD | |
|---|---|---|---|---|---|
| EXPER | OBSERV | Media ± DE (d) | Media ± DE (k) | Días D-P | GDP g/d |
| I | 16 | 374.9 ± 28.2[a] | 319.3 ± 23.5 | 142.2 ± 15 | 795.7 ± 113 |
| II | 21 | 384.5 ± 56.8[a] | 307.4 ± 34.8 | 212.3 ± 51 | 775.4 ± 157 |
| III | 17 | 332.0 ± 27.6[a] | 304.8 ± 36.9 | 96.6 ± 24 | 780.5 ± 254 |
| Prom. | 54 | 362.6 ± 45.9 | 310.0 ± 32.6 | 149.5 ± 41.6 | 783.3 ± 143 |

a-b b-c P<0.05 a-c P<0.01

**CUADRO 3. RELACION ENTRE LAS MAYORES Y MENORES GANANCIAS DIARIAS PROMEDIO (GDP) ENTRE EL DESTETE Y PUBERTAD SOBRE EDAD Y PESO DE PUBERTAD EN NOVILLAS DE LA RAZA AVILEÑA NEGRA-IBERICA**

| GRUPOS GDP DEST-PUBERTAD | GDP DEST-PUBER (g/d) | EDAD PUBERTAD (d) | PESO PUBERTAD (k) |
|---|---|---|---|
| MENOR GDP (n=23) | 653.3 ± 88.9 | 362.6 ± 41.6 | 295.9 ± 27.2 |
| MAYOR GDP (n=21) | 813.0 ± 110.0 | 362.5 ± 51.1 | 312.5 ± 70.0 |

**CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA EDAD DE PUBERTAD EN NOVILLAS DE LA RAZA AVILEÑA NEGRA-IBERICA**

| FUENTE DE VARIANZA | df | f | signif. | MS |
|---|---|---|---|---|
| Epoca | 2 | 2.92 | 0.07 | 709.7 |
| Edad de destete | 1 | 35.1 | 0.0001 | 8524.9 |
| Peso de destete | 1 | 30.1 | 0.0001 | 7329.1 |
| Peso de pubertad | 1 | 35.5 | 0.0001 | 8636.3 |
| CTR | 4 | 4.0 | 0.0097 | 972.0 |
| GDP Destete-Pubertad | 1 | 39.9 | 0.0001 | 9712.8 |
| GDP Nacimiento-Destete | 1 | 11.6 | 0.0018 | 2818.8 |

$r^2$ = 0.9139 CV = 4.3%