

5. Uso del recuento folicular a campo. Impacto del recuento de folículos antrales sobre la fertilidad de vaquillonas para carne

Fernando Cuhna¹, Guillermo de Nava², Rodrigo Santa Cruz³, Carolina Viñoles⁴

Trabajo presentado en forma oral en las XLIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, 2016.

Introducción

El recuento de folículos antrales (RFA) está asociado con la fertilidad (Evans *et al.*, 2012). Vacas lecheras con bajo RFA tienen una menor performance reproductiva, expresada por un incremento en los días entre el parto y el primer servicio y entre el parto y la concepción (Martinez *et al.*, 2016). Investigaciones sobre el RFA y fertilidad en ganado de carne son muy escasas en el mundo. Estudios en ésta temática podrían revelar asociaciones con importantes implicancias en la selección de vaquillonas de reposición en los rodeos de cría. En vaquillonas para carne, el RFA está relacionado con el momento de la concepción, aspecto relevante en la productividad y longevidad de las vacas (Cushman *et al.*, 2013). Otro aspecto importante es que ésta herramienta se ha utilizado para seleccionar vaquillonas que son servidas por primera vez a los 14 meses de edad, en sistemas de producción intensivos. En este trabajo nos planteamos la hipótesis de que el RFA está relacionado con el comportamiento reproductivo en el primer servicio con 24 meses de vaquillonas de razas carniceras manejadas en las condiciones de explotación de Uruguay, y que esta información podría utilizarse para rechazar vaquillonas antes del servicio y mejorar el desempeño reproductivo del rodeo de cría.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en un predio comercial, establecimiento "Las Grutas", ubicado al este del departamento de Paysandú, Uruguay. Se utilizaron 354 vaquillonas nacidas en primavera 2012, razas Aberdeen Angus, Hereford y sus cruces. En setiembre de 2014 se realizaron mediciones ecográficas al total de las vaquillonas (ecografo Aloka 500, sonda 3,5 MHz, Aloka, Japón) obteniendo información sobre porcentaje de grasa intramuscular (% IMF), área de ojo de bife (AOB, cm²), espesor de grasa subcutánea (EGS, mm) y espesor de la grasa en la cadera (P8 mm). Se determinó la altura de las vaquillonas a nivel del anca (cm) y la condición corporal (escala 1 a 8; Vizcarra *et al.*, 1986). A fines de setiembre todas las vaquillonas se sometieron a ecografía transrectal (AGROSCAN AL, ALR 575, sonda lineal rectal de 5 / 7,5 MHz - 60 mm) que incluía un examen del tracto reproductivo (score 1 (inmaduro) a 5 (ciclando), Anderson *et al.*, 1991), el recuento de folículos antrales (mayores a 2 mm) en ambos ovarios, el registro de la presencia de CL y del tamaño de los folículos dominantes. El 21 de octubre del 2014 se registró el peso vivo y se realizó palpación rectal, y las vaquillonas que presentaban score del tracto reproductivo ≥ 3 (n = 271), fueron sincronizadas para la primera inseminación a tiempo fijo (IATF¹).

¹ DCV, profesión liberal

² DMTV, MSc., profesión liberal

³ DCV, Polo Agroforestal, UdelaR, EEER, km 408, Ruta 26, Cerro Largo

⁴ DMTV, MSc., PhD., Programa Nacional de Investigación Producción Carne y Lana, INIA Tacuarembó. Polo Agroforestal, UdelaR, EEER, km 408, Ruta 26, Cerro Largo.

El día 24 de noviembre, se realizó palpación rectal de las 83 vaquillonas que no entraron en la IATF¹, y aquellas que habían alcanzado un score del tracto reproductivo ≥ 3 (n = 61), entraron a una segunda sincronización (IATF²). El protocolo de sincronización de ambas IATFs comenzó (Día 0, am) con la colocación de un dispositivo intravaginal de 750 mg de progesterona (Pro Ciclar, Zoovet®) y 1,5 mg de benzoato de estradiol (Benzoato de estradiol, Zoovet®) vía intramuscular. El día 7 (pm) se retiró el dispositivo intravaginal y se le administraron 150 µg intramuscular de prostaglandina sintética (D+Cloprostenol 0,0075 %, Zoovet®). El día 9 (am, 36 hs de retirado el dispositivo) las vaquillonas en celo fueron inseminadas (pm), y las no detectadas en celo recibieron 8,4 µg de un análogo de GnRH (acetato de buserelina 0,0042 mg, Nanokem®) por vía intramuscular. En la mañana del día 10, a las 12 - 16 h de inyectada la GnRH se inseminaron el resto de las vaquillonas. Se comenzó el repaso con toros a los 15 días de cada IATF, teniendo el servicio una duración total de 94 días (inicio del servicio Día 0 de la IATF¹). Se realizaron ecografías seriadas con el fin de determinar el momento de la concepción y la tasa de preñez. El semen utilizado era de procedencia nacional, en la IATF¹ se utilizó solo el toro "Wanaka 12" y en la IATF² solo el toro "Tamarindo", ambos fueron elegidos por destacarse en otros programas de IATF por su capacidad fecundante. Las vaquillonas de ambas IATFs fueron divi-

didadas de acuerdo al RFA realizado a fines de setiembre, en 3 clases foliculares (baja, media y alta), de forma tal que la población quedara dividida en tres tercios iguales. Las variables continuas fueron analizadas por análisis de varianza utilizando un modelo lineal generalizado (GLM) y las discretas por un modelo lineal generalizado mixto (Genmode) en el Statistical Analysis Software (SAS 9.4, SAS Institute Inc, Cary, Carolina del Norte, EEUU, 2002). Los modelos evaluaron las variables fijas IATF (1 y 2), clase de RFA (baja, media y alta) y la interacción entre ellas. Los valores fueron considerados significativos si $P < 0,05$ y tendencia $P < 0,10$.

Resultados

Las vaquillonas inseminadas en la IATF¹, fueron más pesadas, altas y tenían mayor deposición de músculo y grasa que las inseminadas a la IATF² (Cuadro 4). No se observaron diferencias en el RFA promedio general (Cuadro 4), ni dentro de las clases baja ($9,2 \pm 0,3$ folículos vs $9,8 \pm 0,8$), media ($14,4 \pm 0,3$ folículos vs $14,1 \pm 0,7$ folículos) y alta ($24,4 \pm 0,4$ folículos vs $24,6 \pm 0,7$ folículos), entre los grupos de IATF 1 y 2, respectivamente. Las clases foliculares baja, media y alta difirieron estadísticamente ($P < 0,001$) para cada grupo de IATF. Las vaquillonas del grupo IATF¹ se preñaron antes, y el porcentaje de preñez final fue superior que las del grupo IATF² (Cuadro 4).

Cuadro 4. Recuento de folículos antrales (RFA), peso vivo (kg), altura (cm), área de ojo de bife (AOB, cm²) y espesor de grasa subcutánea (EGS, cm), momento de la concepción y preñez final de vaquillonas Angus, Hereford y cruzas inseminadas a tiempo fijo en la primera (IATF¹) o segunda (IATF²) oportunidad (Media \pm EE)

	IATF ¹	IATF ²	Valor P
n	271	61	
RFA	15,6 \pm 0,4	16,7 \pm 0,9	0,3
Peso (kg)	322 \pm 1,8	298 \pm 3,8	0,001
Altura (cm)	115,2 \pm 0,2	114,1 \pm 0,4	0,05
AOB (cm)	37,7 \pm 0,3	34,1 \pm 0,6	0,001
EGS (cm)	1,95 \pm 0,02	1,73 \pm 0,05	0,001
Concepción (días)	52,5 \pm 1,4	70,2 \pm 3,0	0,001
Preñez Final (n, %)	268 (98,9)	53 (86,9)	0,001

Las vaquillonas del grupo IATF¹ con mayor RFA fueron más pesadas y altas que las de RFA bajo y medio (Cuadro 5). Las vaquillonas de RFA bajo tendieron ($P=0,07$) a tener un mayor AOB que las de RFA medio, pero similar a las de RFA alto (Cuadro 5). Las vaquillonas de RFA bajo tendieron a tener un mayor espesor de grasa sub-cutánea respecto a las de RFA medio, siendo intermedios los valores para las de RFA alto (Cuadro 5). Las vaquillonas de RFA alto tuvieron una mayor condición corporal respecto a las de RFA medio y tendieron a tener mayor condición corporal respecto a las de RFA bajo ($P=0,08$). No se observaron diferencias en el P8 entre vaquillonas de las diferentes

clases de RFA ($2,28 \pm 0,07$ cm; $P > 0,05$). En el grupo de vaquillonas inseminadas en la IATF², no se observó ninguna asociación entre la clase de RFA y las características que describen el crecimiento y desarrollo de los animales. La preñez al final del período de servicio de 94 días de duración fue similar entre clases de RFA para la IATF¹ e IATF² (baja: 95/95 (100%) y 16/17 (94%); media: 90/91 (99%) y 20/22 (91%); alta: 83/85 (98%) y 17/22 (77%); respectivamente). Sin embargo, para ambos grupos de vaquillonas (IATF¹ (Cuadro 5) e IATF²) las de RFA alto concibieron antes ($58,1 \pm 5,0$ días) respecto a las de RFA bajo ($75,7 \pm 5,0$ días) y medio ($78,1 \pm 2,8$ días; $P < 0,01$).

Cuadro 5. Vaquillonas de la primera inseminación a tiempo fijo ($n=271$), clasificadas según el recuento de folículos antrales (RFA) en bajo, medio y alto, y su relación con el peso vivo (kg), altura de anca (cm), área de ojo de bife (AOB, cm^2), espesor de grasa sub-cutánea (EGS, cm), condición corporal (CC, unidades) y momento de la concepción (días) (Media \pm EE).

Clase	Bajo	Medio	Alto
RFA	$9,2 \pm 0,3^a$	$14,4 \pm 0,3^b$	$24,4 \pm 0,4^c$
Peso (kg)	$318,4 \pm 3,1^a$	$317,7 \pm 3,2^a$	$330,9 \pm 3,3^b$
Altura (cm)	$114,6 \pm 0,4^a$	$114,9 \pm 0,4^a$	$116,1 \pm 0,4^b$
AOB (cm^2)	$38,2 \pm 0,5$	$36,9 \pm 0,5$	$37,8 \pm 0,5$
EGS (cm)	$2,02 \pm 0,04$	$1,90 \pm 0,04$	$1,92 \pm 0,05$
CC (unidades)	$4,93 \pm 0,06^{ab}$	$4,91 \pm 0,06^b$	$5,07 \pm 0,06^a$
Concepción (días)	$55,7 \pm 2,4^a$	$52,6 \pm 2,4^a$	$48,7 \pm 2,5^b$

Letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas

Discusión

Los resultados de éste trabajo sugieren que el RFA, realizado en vaquillonas para carne un mes antes del inicio del período de servicio (IATF¹) con 24 meses de edad, permitiría seleccionar a las que conciben antes, de acuerdo con trabajos previos realizados en vaquillonas para leche servidas con 14 meses de edad (Evans *et al.*, 2012; Martínez *et al.*, 2016). Sin embargo, el RFA en forma aislada no permitió discriminar a los animales pre-púberes de los peri y pos-púberes, objetivo que si se logró aplicando el score del tracto reproductivo, que evalúa estruc-

turas ováricas y uterinas (Anderson *et al.*, 1991). Las vaquillonas que ingresaron en la IATF¹, tenían parámetros de crecimiento y desarrollo compatibles con una pubertad más temprana que las del grupo IATF². Estas diferencias probablemente estén asociadas con la edad, el patrón de crecimiento pre-destete y el peso al destete de los grupos de vaquillonas, que redundó en una preñez más temprana y un mayor porcentaje de preñez, como ha sido descrito anteriormente (Roberts *et al.*, 2017). Solamente en las vaquillonas del grupo IATF¹ hubo una asociación positiva del RFA con altura y peso vivo, en coincidencia con lo reportado por otros

autores (Eborn *et al.*, 2013), pero la misma no fue lineal. La deposición de músculo y grasa, que estuvo asociada con la madurez y el resultado reproductivo en los grupos de IATF, no tuvo una asociación clara con las clases de RFA en las vaquillonas del grupo IATF¹. Un trabajo reciente sugiere que el parámetro que tiene mayor correlación genética con la preñez de la vaquillona es el peso pre-destete directo, aunque también describe correlaciones bajas de naturaleza positiva con el AOB y el EGS (Boldt *et al.*, 2018). En éste sentido, las vaquillonas con alto RFA tuvieron una mayor condición corporal, aunque nuevamente ésta relación no fue lineal. En las vaquillonas pre-púberes del grupo IATF², no observamos ninguna asociación de los parámetros que describen crecimiento y desarrollo con el RFA, en forma opuesta a resultados previos obtenidos por éste equipo de trabajo (Santa Cruz *et al.*, 2018). Las diferencias pueden estar asociadas con la raza (Braford vs Angus, Hereford y sus cruza), el plano nutricional (alto vs bajo) y la edad al primer servicio (14 vs 24 meses) en ambos experimentos. Concluimos que en las condiciones en que fue realizado éste trabajo, el RFA realizado una sola vez por ultrasonografía un mes previo al inicio del período de servicios, permitiría seleccionar las vaquillonas más fértiles como reemplazos. Los parámetros que describen el crecimiento y desarrollo de las vaquillonas, estuvieron claramente asociados con el grupo de IATF, pero el RFA en forma aislada, no permitió discriminar entre vaquillonas pre vs peri y pos-púberes. Nuestros resultados refuerzan la relevancia de realizar score del tracto reproductivo para seleccionar las vaquillonas que entran en los programas de IATF para asegurar el éxito del mismo.

Referencias bibliográficas

- Anderson, K., LeFever, D., Brinks, J., Odder, K.**, 1991. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. *Agri Pract.* 12, 19–26.
- Boldt, R.J., Speidel, S.E., Thomas, M.G., Enns, R.M.**, 2018. Genetic parameters for fertility and production traits in Red Angus cattle. *J. Anim. Sci.* 96, 4100–4111. doi:10.1093/jas/sky294
- Cushman, R.A., Kill, L.K., Funston, R.N., Mousel, E.M., Perry, G.A.**, 2013. Heifer calving date positively influences calf weaning weights through six parturitions. *J. Anim. Sci.* 91, 4486–4491. doi:10.2527/jas.2013-6465
- Eborn, D., Cushman, R., Echternkamp, S.**, 2013. Effect of postweaning diet on ovarian development and fertility in replacement beef heifers. *J. Anim. Sci.* 91, 4168–4179.
- Evans, A.C., O., Mossa, F., Walsh, S.W., Scheetz, D., Jimenez-Krassel, F., Ireland, J.L.H., Smith, G.W., Ireland, J.J.**, 2012. Effects of maternal environment during gestation on ovarian folliculogenesis and consequences for fertility in bovine offspring. *Reprod. Domest. Anim.* 47, 31–37. doi:10.1111/j.1439-0531.2012.02052.x
- Martinez, M.F., Sanderson, N., Quirke, L.D., Lawrence, S.B., Juengel, J.L.**, 2016. Association between antral follicle count and reproductive measures in New Zealand lactating dairy cows maintained in a pasture-based production system. *Theriogenology* 85, 466–475. doi:10.1016/j.theriogenology.2015.09.026
- Roberts, A.J., Gomes Da Silva, A., Summers, A.F., Geary, T.W., Funston, R.N.**, 2017. Developmental and reproductive characteristics of beef heifers classified by pubertal status at time of first breeding. *J. Anim. Sci.* 95, 5629–5636. doi:10.2527/jas2017.1873
- Vizcarra, J.A., Ibañez, W., Orcasberro, R.**, 1986. Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. *Investig. Agronómicas* 7, 45–47.