

2.8. SERVICIO DE VAQUILLONAS EN OTOÑO A LOS 20 MESES DE EDAD (RESULTADOS PRELIMINARES)

Graciela Quintans¹, José Ignacio Velazco², Gonzalo Roig³

Introducción

Como se pudo observar en los trabajos anteriormente presentados, una adecuada tasa de ganancia invernal, que podría situarse en el orden de los 0.300 kg/a/d con un posterior crecimiento durante la primavera-verano y parte del otoño, permitiría alcanzar un alto porcentaje de vaquillonas púberes con 18 a 20 meses de edad. La pregunta obligada es si a esos animales los servimos en el otoño o dejamos transcurrir seis o siete meses más para realizar el servicio de primavera. Si bien este es un sistema muy utilizado en Argentina y Brasil, poca es la información generada en nuestras condiciones y la que logramos encontrar es informal y producto de experiencias personales y aisladas de varios productores.

Este sistema a priori tendría una desventaja a destacar: las vacas parirán a fines de verano, principio de otoño y transcurrirán el invierno lactando. Por otra parte este sistema no propone volver a servir a la vaquillona en el otoño siguiente sino por el contrario destetarla en la primavera temprano y servirla en el servicio de primavera (ej. noviembre) junto con el resto de las categorías. Esto traería asociado un servicio de vaquillonas de primera cría pero sin cría al pie, detalle no menor teniendo en cuenta la baja tasa de procreo que en general se presenta en esta categoría.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar en nuestras condiciones un servicio anticipado de vaquillonas en el otoño temprano, cuando éstas alcanzan los 20 meses de edad. Las ventajas y desventajas de este tipo de servicio, el desarrollo de los anima-

les y su posterior vida productiva serán evaluados. En esta ocasión, se presentarán sólo los resultados preliminares desde el destete de las terneras hasta su primer servicio como vaquillonas de 20 meses.

Materiales y métodos

El manejo fue realizado entre Junio del 2006 y Febrero del 2008 en la Unidad Experimental Palo a Pique (UEPP), perteneciente a la Estación Experimental del Este, INIA Treinta y Tres. Se utilizaron 107 terneras cruce Aberdeen Angus x Hereford destetadas a los 5.7 ± 0.07 meses y con un peso de 172.0 ± 2.2 kg. Las terneras fueron asignadas a dos niveles distintos de alimentación invierno-primaveral durante 141 días (12/6 al 31/10). Los grupos fueron designados teniendo en cuenta pesos diferentes al destete y distintas tasas de ganancia diaria invernal. Este procedimiento se seleccionó para que las terneras llegaran al servicio con pesos homogéneos. El grupo de mayor peso al destete fue asignado al tratamiento de tasa de ganancia invernal MEDIA (M; n= 49; 190.3 ± 2.0 kg y 177.3 ± 3.6 días de edad al destete). Se manejó sobre mejoramientos de campo con la finalidad de obtener ganancias moderadas durante el invierno, en un área total de 24 ha constituido por 4 potreros de 6 ha cada uno. Las terneras ocupaban dichos potreros por un periodo de 7 días permitiendo así un descanso a la pastura de 21 días. Las terneras más livianas al destete fueron asignadas al tratamiento de tasa de ganancia ALTA (A; n= 58; 156.4 ± 1.9 kg y 172 ± 2.3 días de edad al destete) y rotaron en praderas de achicoria, raigras y trébol rojo (3 ha) y raigras puro, con el fin de obtener altas ganancias diarias invernales. La asig-

¹ Ing. Agr., PhD. - Programa Nacional de Producción de Carne y Lana - INIA Treinta y Tres.

² Ing. Agr. - Programa Nacional de Producción de Carne y Lana - INIA Treinta y Tres.

³ DMV. - Programa Nacional de Producción de Carne y Lana - INIA Treinta y Tres.

nación de forraje varió desde 4.5% hasta 10% dependiendo de la pradera y tiempo de ocupación. Una vez finalizado el periodo invierno-primaveral, los animales se manejaron de forma conjunta sobre campo natural hasta el otoño del 2007, donde fueron servidas. Las terneras fueron pesadas periódicamente durante el transcurso del trabajo.

Al promediar los 18 meses de edad (20/3/07), se realizó una ecografía ovárica para determinar la proporción de animales ciclando. A fines de mayo, promediando los 20 meses de edad, las terneras fueron sincronizadas con el protocolo de 6 días de inseminación artificial (IA) y una dosis de prostaglandina. Una vez finalizada la etapa de servicio, se hizo una segunda ecografía en los animales que no fueron detectados en celo durante la IA y se realizó un repaso con toros por un periodo de 21 días, también con detección de celo diario. Dos meses luego de finalizado el servicio (14/8/07), se realizó el diagnóstico de gestación mediante ecografía. Todas las vaquillonas vacías fueron servidas a los 26 meses de edad bajo idéntico protocolo descrito anteriormente (IA + 21 días de repaso con toros).

A partir de la inseminación (20 meses) y hasta el final del trabajo, se evaluó condición corporal y dentición en todas las vaquillonas. Desde el comienzo del tratamiento invernal (12/6/06) hasta la inseminación a los 26 meses, se registró altura de anca en cm. A los 12, 17 y 20 meses se midió área pélvica en cm² utilizando pelvómetro, y se realizaron ecografías para determinar espesor de grasa dorsal en mm (EGD) entre la 12^a y 13^a costilla y espesor de grasa de cadera (EGC P8) en mm tomando la imagen desde la punta de la cadera hacia la región caudal en el punto de unión de los músculos bíceps femoral y glúteo medio.

Las variables continuas (peso, edad, condición corporal, área pélvica, altura de anca, espesor de grasa dorsal y espesor de grasa de cadera) se analizaron mediante un modelo lineal general, utilizando el procedimien-

to GLM. La variable continua (ganancia de peso) se analizó por el modelo Proc Mixed con una estructura de covarianza autoregresiva de orden 1. Los valores se presentan como promedio \pm error de la media (em) y el nivel de significancia utilizado fue $P < 0.05$. Para las variables discretas (porcentaje de ciclicidad, animales inseminados, preñez y repaso) se utilizó el programa GENMOD con distribución binomial. Las correlaciones entre variables se analizaron por el método de coeficiente de correlaciones de Pearson. Todos los procedimientos se realizaron con el sistema de análisis estadístico SAS versión 9.03 (2005).

Resultados y discusión

Evolución de peso y tasa de ganancia estacional

El manejo nutricional invernal generó diferencias significativas en las tasas de ganancias entre tratamientos para este periodo ($P < 0.05$). Las terneras con alto peso al destete y que pastoreaban un mejoramiento de campo natural (tratamiento ganancia Media) ganaron 15.8 kg durante los 84 días del periodo invernal, a razón de 0.176 ± 0.04 kg/a/d. Las terneras con moderado peso al destete y que pastoreaban praderas (tratamiento ganancia ALTA), promediaron ganancias de 0.760 ± 0.03 kg/a/d finalizando el invierno con 58.1 kg de ganancia total (Cuadro 1).

Si bien ambos grupos presentaron pesos significativamente distintos al inicio del periodo primaveral ($P < 0.05$), luego de transcurrida la primavera (115 días), los pesos fueron similares entre grupos (Cuadro 2) ($P > 0.05$). Cabe destacar que a mediados de este periodo (31/10/06) se comenzó con el manejo conjunto de las terneras sobre campo natural. Los animales con ganancia diaria invernal Media, presentaron mayores ganancias en el periodo primaveral (1.303 ± 0.03 kg/a/d) en comparación con las terneras con Alta ganancia diaria invernal (0.998 ± 0.03 kg/a/d) ($P < 0.05$). Una ganancia diaria

Cuadro 1. Peso inicial, peso final y ganancia media diaria (+em) para manejo invernal

Ganancia invernal	Peso inicial invernal (kg)	Peso final invernal (kg)	Ganancia diaria invernal (kg/día)
Alta	151.9 ± 1.4a	210 ± 2.1a	0.760 ± 0.03a
Media	180.5 ± 1.5b	196.3 ± 3.5b	0.176 ± 0.04b

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$.

Cuadro 2. Peso inicial, peso final y ganancia media diaria (+em) para periodo primaveral

Ganancia primaveral	Peso inicial primaveral (kg)	Peso final primaveral (kg)	Ganancia diaria primaveral (kg/día)
Alta	210.0 ± 2.1a	287.4 ± 2.9a	0.998 ± 0.03a
Media	196.3 ± 3.5b	290.4 ± 3.5a	1.303 ± 0.03b

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$.

Cuadro 3. Peso final y ganancia media diaria (+em) para periodo estival y otoñal

Ganancia invernal	Peso final estival (kg)	Ganancia diaria estival (kg/día)	Peso final otoñal (kg)	Ganancia diaria otoñal (kg/día)
Alta	308.8 ± 2.7a	0.717 ± 0.05a	322.3 ± 3.2a	0.148 ± 0.03a
Media	314.6 ± 3.5a	0.792 ± 0.06a	337.7 ± 4.3b	0.313 ± 0.03b

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$.

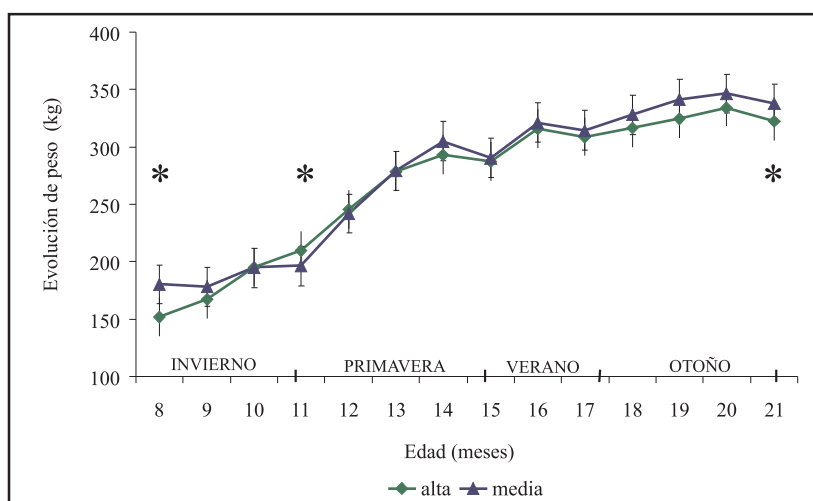
de 0.250 kg/d se puede considerar como un valor de ganancia invernal "umbral" por debajo de la cual existe crecimiento compensatorio (Frick y Borges 2003). Por lo tanto, las terneras con ganancias invernales por debajo del umbral habrían estado expresando crecimiento compensatorio durante la primavera siguiente.

Durante el periodo estival, ambos lotes de terneras presentaron ganancias de peso similares (Alta= 0.717 ± 0.05 kg/a/d; Media= 0.792 ± 0.06 kg/a/d) ($P > 0.05$), culminando el verano con pesos similares entre tratamientos (Cuadro 3) ($P > 0.05$). La disminución en la calidad del forraje natural durante el verano generó una disminución en las ganancias diarias en ambos grupos en comparación con las registradas durante la primavera. Las ganancias diarias registradas en el otoño fueron diferentes estadísticamente entre grupos. Los animales con alta ganancia invernal presentaron ganancias de 0.148 ± 0.03 kg/a/d, mientras que los de media ganancia invernal registraron ganancias significativamente superiores

(0.313 ± 0.03 kg/a/d) ($P < 0.05$). Ryan (1990) demostró que la duración de la compensación es directamente proporcional a la severidad de la restricción. La respuesta compensatoria de los animales restringidos una vez comenzada la realimentación está en función del grado en que su tasa de crecimiento aumenta por encima de los no restringidos y del tiempo en que persiste esa mayor tasa de crecimiento. Se podría especular que durante el otoño las terneras con moderada ganancia media invernal podrían haber seguido expresando algún grado de crecimiento compensatorio y terminaron el periodo con 15.4 kg más que las terneras de alta ganancia invernal ($P < 0.05$). Sin embargo durante el verano, las tasas de ganancias fueron aceptables y similares.

Inseminación a los 20 meses de edad

Ambos grupos de animales presentaron pesos similares cuando se realizó la ecografía ovárica en otoño (20/03/07) con 17.6 meses de edad promedio. Las hembras con alta ganancia diaria invernal pesaron 308.8 ± 2.7



Nota: * corresponde a diferencias estadísticamente significativas P<0.05.

Figura 1. Evolución de peso vivo según tratamiento invernal

kg, mientras que las de moderada ganancia invernal pesaron 314.6 ± 3.5 kg ($P>0.05$). La proporción de animales ciclando no fue diferente entre tratamientos ($P>0.05$). El 86.2%, de las terneras de alta ganancia invernal ciclaban al momento de la ecografía mientras que el 73.5% de las terneras de moderada ganancia diaria invernal estaban ciclando al mismo momento.

Al momento de la inseminación (a partir del 24/05/07), los animales del lote de alta ganancia invernal presentaban un peso significativamente menor a los del grupo de media ganancia (Alta= 321.5 ± 3.2 kg; Media= 338.4 ± 4.0 kg; $P<0.05$). Si tomamos en cuenta únicamente la proporción de animales inseminados, las diferencias a favor del grupo de ganancia moderada invernal fueron mayores aún (Alta= 325.9 ± 3.8 kg; Media= 347.3 ± 4.5 kg; $P<0.05$). La proporción de animales inseminados no difirió

significativamente entre tratamientos, un 72.4% de las terneras de alta ganancia diaria invernal fueron inseminadas, mientras que un 69.4% de las terneras de moderada ganancia diaria invernal también se inseminaron ($P>0.05$). El porcentaje de repetición de celo fue similar entre tratamientos, con un 21% de animales para repaso en el lote de alta ganancia invernal y 32% en el lote de ganancia invernal media. El porcentaje de preñez al diagnóstico de gestación (14/08/2007) fue diferente para ambos tratamientos. Las terneras con alta ganancia diaria invernal alcanzaron un 77.6% de preñez mientras que las terneras con media ganancia diaria invernal registraron un 59.2% de preñez ($P<0.05$). A modo descriptivo, al momento del diagnóstico de gestación, tan solo el 8.8% (3/34) de las terneras falladas habían cortado o estaban cortando los 2 dientes, mientras que de los animales preñados al diagnóstico, el 30.1% (22/73) ya había cortado 2 dientes.

Cuadro 4. Peso, porcentaje de ciclicidad, animales inseminados, repetición de celo y preñez al final del repaso según tratamiento invernal

Ganancia invernal	% Animales ciclando	% Animales Ins. (1 ^{er} serv)	Peso IA	% Rep. de Celos	Preñez general %
Alta (n= 58)	86.2(50/58)a	72.4 (42/58)a	321.5 \pm 3.2a	21 (9/42)a	77.6(45/58)a
Media (n= 49)	73.5(36/49)a	69.4 (34/49)a	338.4 \pm 4.0b	32(11/34)a	59.2(29/49)b

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P<0.05$.

Cuadro 5. EGD y EGC (P8) (+em) en mm a los 12, 17 y 20 meses de edad

Ganancia invernada	12		17		20	
	EGD mm	P8 mm	EGD mm	P8 mm	EGD mm	P8 mm
Alta	3.326±0.1a	3.758±0.1a	3.526±0.1a	4.282±0.2a	2.843±0.1a	3.732±0.1a
Media	2.690±0.1b	2.846±0.1b	3.771±0.2a	4.371±0.2a	3.133±0.1a	3.888±0.2a

EGD: espesor de grasa dorsal. P8: espesor de grasa de cadera punto 8. Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$.

Espesor de grasa dorsal (EGD) y espesor de grasa de cadera (EGC) en el punto P8

Las terneras con alta ganancia diaria invernada tuvieron mayor espesor de grasa dorsal y de cadera en la primavera siguiente (12 meses) en comparación con las terneras con ganancia invernada moderada (Cuadro 5), siendo estas diferencias de tipo significativo ($P < 0.05$). En los últimos 2 registros (17 y 20 meses de edad) las diferencias en el EGD y el P8 no fueron significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

Las altas tasas de ganancia invernada explicarían el mayor espesor de grasa dorsal y de cadera para el lote de Alta ganancia. A medida que pasaron los meses, las terneras con menor ganancia diaria invernada realizaron ganancias diarias superiores a las del lote de alta (crecimiento compensatorio), lo que llevó a que se igualaran los valores de espesor de grasa. Cabe destacar que los niveles de espesor de grasa se mantuvieron dentro del rango para animales en desarrollo, en los que las altas tasas de ganancia diaria no se reflejan tanto en la deposición de grasa sino en la formación de tejido muscular. Di Marco et al., (2007) reportaron que se requieren niveles mínimos de gordura en el punto P8 de entre 1.8 - 2.00 mm para que las vaquillonas puedan expresar pubertad. Los valores de nuestro trabajo fueron superiores a los reportados por estos autores.

Altura de anca

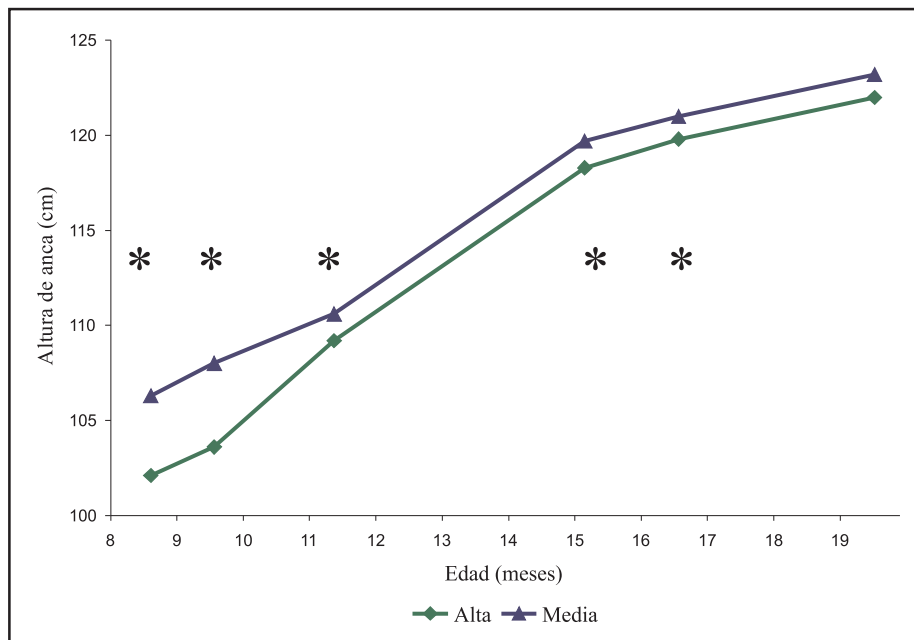
Según Baker et al., (1988) la altura de anca es una de las formas más convenientes de describir el tamaño esquelético de los bovi-

nos de carne. Es una medida que ajustada por la edad del animal nos permite determinar su "frame" o tamaño corporal adulto. La altura de anca obviamente está muy influenciada por la nutrición. Es importante destacar que los animales con mayor estructura corporal, más altos y de mayor tamaño adulto pueden tener impactos negativos en las variables reproductivas, como por ejemplo edad a la pubertad (Di Marco et al., 2007).

Las terneras con ganancia moderada durante el invierno (y mayor peso al destete) tuvieron una altura de anca superior en comparación con las terneras con alta ganancia invernada (y menor peso al destete). Al inicio las diferencias entre grupos fueron mayores (Alta= 102.1 ± 0.3 ; Media= 106.3 ± 0.4 ; $P < 0.05$), como reflejo de que los animales en Alta eran más pesados respecto a los animales en Media. A medida que pasaron los meses los valores se fueron emparejando (Alta= 122.0 ± 0.4 ; Media= 123.2 ± 0.5 , $P > 0.05$) (en el último registro), de la misma forma que también los pesos vivos de ambos grupos fueron homogeneizándose.

Área Pélvica

La medición del área pélvica (cm^2) es utilizada comúnmente durante el preservicio como herramienta para evitar partos distócicos y como uno de los criterios de selección de terneras de reposición. Algunos autores han demostrado una moderada correlación entre las ganancias de peso posdestete y el área pélvica (Short y Bellows, 1971; Fleck et al., 1980; Buskirk et al., 1995). Sin embargo estos autores



Nota: * corresponde a diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$

Figura 2. Evolución de altura de anca según tratamiento invernal

reportan que en comparación con el peso vivo o la condición corporal, el efecto de las ganancias diarias sobre el desarrollo esquelético no sería tan marcado.

Durante el presente estudio, en ninguno de los tres registros (12, 17, 20 meses) existieron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$). Las terneras con alta ganancia invernal tuvieron valores de 103.2 ± 1.5 ; 108.3 ± 1.3 ; 109.9 ± 1.0 , mientras que las terneras con media ganancia invernal midieron 106.3 ± 1.4 ; 108.8 ± 1.2 ; 111.1 ± 1.3 cm², para los 12, 17 y 20 meses respectivamente.

Inseminación a los 26 meses de edad (las que no se preñaron a los 20 meses)

Las vaquillonas que no se preñaron a los 20 meses, fueron inseminadas a los 26 meses (a partir del 21/11/07). Los animales del grupo Alta fueron mas livianos a la inseminación (393.3 ± 6.4 kg) en comparación con las vaquillonas con ganancia invernal Media

(413.4 ± 5.9 kg) siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$). La edad a la inseminación fue similar para ambos grupos (Alta= 773.5 ± 5.5 días; Media= 779.9 ± 4.9 días; $P > 0.05$).

De las 14 vaquillonas del tratamiento de alta ganancia diaria invernal se inseminaron 13 (92.9%) quedando preñadas únicamente 6 (42.9%). En el tratamiento de media ganancia diaria invernal los resultados fueron similares, de 21 vaquillonas se inseminaron 20 (95.2%) y quedaron preñadas 10 (47.6%). Las vaquillonas falladas a la inseminación recibieron un repaso con toros, en el cual se preño casi el total de los animales (Alta= 92.9%; Media= 90.5%; $P > 0.05$).

Vaquillonas ciclando vs. vaquillonas en anestro

Otra forma de análisis posible de la información es agrupar los animales en función de aquellos que estaban ciclando y aquellos que permanecieron en anestro a los 18 meses

Cuadro 6. Porcentaje de animales inseminados, preñez a la inseminación y preñez general a los 26 meses de edad según tratamiento invernal

Ganancia invernal	% Animales Ins. (1 ^{er} serv)	Preñez IA %	Preñez General %
Alta (n= 14)	92.9 (13/14)a	42.9 (6/14)a	92.9 (13/14)a
Media (n=21)	95.2 (20/21)a	47.6 (10/21)a	90.5 (19/21)a

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$

Cuadro 7. Peso inicial (+em) para periodo invernal, primaveral, estival y otoñal, y peso a la inseminación artificial (IA), según ciclicidad

Actividad ovárica	Peso inicial invernal (kg)	Peso inicial primaveral (kg)	Peso inicial verano (kg)	Peso inicial otoño (kg)	Peso a la I.A (kg)
Ciclando (n=86)	164.5 ± 1.9a	206.6 ± 2.2b	291.6 ± 2.4b	313.7 ± 2.4b	332.4 ± 3.0b
Anestro (n= 21)	167.0 ± 3.9a	191.9 ± 4.6a	277.3 ± 4.8a	302.8 ± 4.5a	316.1 ± 4.7a

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$.

Cuadro 8. Ganancia media diaria (+em) para manejo invernal, primaveral, estival y otoñal, según actividad ovárica

Actividad ovárica	Ganancia diaria invernal (kg/día)	Ganancia diaria primaveral (kg/día)	Ganancia diaria estival (kg/día)	Ganancia diaria otoñal (kg/día)
Ciclando	0.554 ± 0.03a	1.13 ± 0.02a	0.742 ± 0.04a	0.239 ± 0.02a
Anestro	0.377 ± 0.06b	1.18 ± 0.05a	0.787 ± 0.09a	0.161 ± 0.05a

Letras diferentes en la misma columna expresan diferencias estadísticamente significativas con $P < 0.05$.

de edad, independientemente de los tratamientos a los que fueron asignados. Cabe destacar las limitaciones que existen en este tipo de análisis al contar con grupos desbalanceados.

Es así que las vaquillonas se agruparon en función de su estado reproductivo a los 18 meses, en terneras ciclando a la ecografía (n= 86); y terneras en anestro a la ecografía (n= 21). Este reagrupamiento se realizó buscando una mayor asociación entre las variables registradas durante el trabajo y el estado reproductivo al año y medio. Las terneras que ciclaban a la ecografía registraron un peso al nacer significativamente menor (37.5 ± 0.6 kg) al de las terneras en anestro (42.1 ± 1.6 kg) ($P < 0.05$). Al momento del destete ambos grupos presentaron pesos similares (Ciclando= 170.9 ± 2.3; Anestro= 176.5 ± 5.4; $P > 0.05$), pero las terneras en

anestro fueron mas jóvenes al destete en comparación con las que ciclaban (Ciclando= 177.0 ± 2.2 días; Anestro= 164.3 ± 4.9; $P < 0.05$).

Ambos grupos de terneras partieron de pesos similares al inicio del invierno (Cuadro 7). Durante el mismo las tasas de ganancia diaria fueron diferentes entre grupos (Ciclando= 0.554 ± 0.03; Anestro= 0.377 ± 0.06; $P < 0.05$). La diferencia en las tasas de ganancia invernal generaron pesos distintos al inicio de la primavera ($P < 0.05$). Durante la primavera y el verano, las tasas de ganancia diaria fueron similares entre grupos ($P > 0.05$), por lo que al inicio del periodo otoñal las diferencias de peso vivo se mantuvieron ($P < 0.05$). Al momento de la ecografía, las terneras que ciclaban pesaron 313.7 ± 2.4 kg mientras que las que se encontraron en anestro pesaban 302.8 ± 4.5 kg ($P < 0.05$).

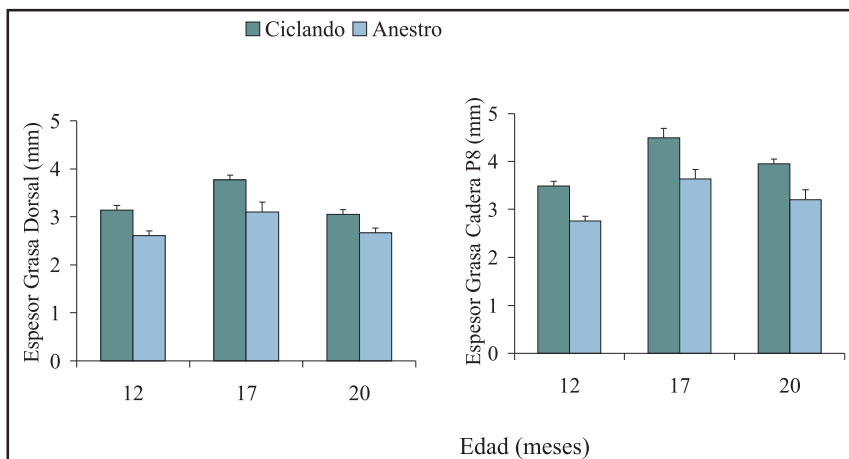
La tasa de ganancia diaria otoñal fue mayor (aunque no significativa) para los animales ciclando (Ciclando= 0.239 ± 0.02 ; Anestro= 0.161 ± 0.05 ; $P > 0.05$), lo que generó diferencias significativas entre grupos para el peso a la inseminación (Ciclando= 332.4 ± 2.9 ; Anestro= 316.1 ± 4.7 ; $P < 0.05$). Las terneras en anestro partieron de pesos similares al primer invierno y tuvieron ganancias menores pero buenas (0.377 kg/a/d) durante esta etapa. Durante el resto del manejo nunca lograron igualar (compensar) el peso de las terneras que ciclaron, llegando con menor peso a la ecografía y a la inseminación. Seguramente otros factores distintos al peso y tasas de ganancias también impidieron para lograr las diferencias en el estado reproductivo.

Por otra parte a lo largo de todos estos trabajos hemos observado que animales con las mismas características de peso y edad, presentan diferencias individuales a la hora de transformar el consumo de alimento en producto (éste puede ser peso vivo, ciclicidad ovárica, preñez, etc.) lo que denota claramente la diferencia en "eficiencia" que existe entre animales. Este es un tema muy complejo ya que el grado de eficiencia puede

establecerse en diferentes etapas de la cadena productiva (cosecha de forraje, transformación del alimento, diferencias en envío de señales metabólicas al eje reproductivo, etc.)

Espesor de grasa dorsal (EGD) y espesor de grasa de cadera en el punto P8 en animales que ciclaron y en animales en anestro

Los valores de espesor de grasa dorsal y espesor de grasa de cadera (P8) tuvieron diferencias significativas a lo largo de todos los registros ($P < 0.05$). Los animales que ciclaron registraron un mayor espesor de grasa dorsal y espesor de grasa de cadera en comparación con los animales en anestro. Cabe destacar que las terneras que ciclaron, tuvieron similar peso al destete y mayores ganancias diarias invernales lo que las llevo a ser mas pesadas a la ecografía y a la inseminación. Buckley et al., (1990) demostraron que las terneras tienen un incremento significativo en la deposición de grasa entre los 8 y 14 meses de edad, momento en el cual la mayoría de ellas en condiciones óptimas de alimentación, presentan pubertad. Por ejemplo Lammoglia et al., (2000)



Nota: Las diferencias de EGD y P8 (EGC) entre vacas ciclando y en anestro fue estadísticamente significativa a los 12, 17 y 20 meses con $P < 0.05$

Figura 3. Espesor de grasa dorsal (EGD) y Espesor de grasa de cadera P8 (EGC) a los 12, 17 y 20 meses de edad según actividad ovárica a la ecografía de 20 meses

encontraron que el 75% de las vaquillonas Hereford evaluadas alcanzaron la pubertad con 13 meses de edad y entre 357 y 360 kg de peso vivo con un espesor de grasa de 4.5 mm.

Con respecto a la evolución de la altura de anca (cm) y del área pélvica (cm²), no se registraron diferencias significativas entre grupos (anestro vs. ciclando) en ninguno de los registros.

Consideraciones finales

Este es un trabajo preliminar que permite explorar las variables que pueden estar involucradas en la determinación del éxito en la tasa de preñez en vaquillonas jóvenes en servicios a edades más tempranas. Se requiere mayor información, especialmente de parámetros metabólicos y hormonales, que nos ofrezcan más elementos para poder realizar un análisis más exhaustivo de las causas que conllevan al éxito en este tipo de manejos.

Referencias bibliográficas

- Baker, JF., Stewart, TS., Long, CR. and Cartwright, TC. 1988. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle. *Journal of Animal Science*, 66:2147-2158.
- Buckley, BA., Baker, JF., Dickerson, GE. and Jenkins, TG. 1990. Body composition and tissue distribution from birth to 14 months for three biological types of beef heifers *Journal of Animal Science*, 68: 3109-3123.
- Buskirk, DD., Faulkner, DB. and Ireland, FA. 1995. Increased postweaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production. *Journal of Animal Science*, 73: 937-946.
- Di Marco, ON., Barcelos, JOJ. y Da Costa, EC. 2007. Crescimento de bovinos de corte. Porto Alegre, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. 276 p.
- Fleck, AT., Schalles, RR. and Kiracofe, GH.

1980. Effect of growth rate through 30 months on reproductive performance of beef heifers. *Journal of Animal Science*, 51:816.

Frick, F. y Borges, M. 2003. Factores que afectan la fertilidad de vaquillonas Hereford y Brahman x Hereford entoradas a los 18 meses de edad. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 140 p.

Lammoglia, MA., Bellows, RA., Grings, EE., Bergman, JW., Bellows, SE., Hallford, DM. and Randel, RD. 2000. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. *Journal of Animal Science*, 78: 2244-2252.

Ryan, WJ. 1990. Compensatory Growth in sheep and cattle. PhD Thesis, School of Agriculture. The University of Western Australia.

Short, RE. and Bellows, RA. 1971. Relationship among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. *Journal of Animal Science*, 32: 127-131.