



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

# SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA RAZA BRAFORD

Gira Técnica  
IV CONGRESO MUNDIAL BRAFORD



INIA Tacuarembó

U.E. La Magnolia  
Abril 2009  
INIA Tacuarembó



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

---

**Soluciones tecnológicas para la raza Braford**  
**Gira técnica – IV Congreso Mundial de Braford**  
**U. E. La Magnolia – INIA Tacuarembó**  
**3 de abril de 2009**

**Programa**

Hora 09:45 – 10:00	Bienvenida y recepción de participantes.
Hora 10:00 – 10:20	Presentación Regional y de la Unidad Experimental La Magnolia por parte del Director Regional de INIA Tacuarembó, Ing. Agr. Gustavo Ferreira y encargado de la Unidad Experimental, Ing. Agr. Diego Giorello.
Hora 10:20 – 10:25	Traslado a Parada 1.
Hora 10:25 – 10:50	Parada 1. Presentación de ensayo: Efecto de la paridad de las vacas y la suplementación diferencial de los terneros sobre su tasa de crecimiento y la eficiencia reproductiva de las madres pastoreando campo natural. Med. Vet. Carolina Viñoles e Ing. Agr. María Bemhaja.
Hora 10:50 – 10:55	Traslado a Parada 2.
Hora 10:55 – 11:20	Parada 2. Presentación de ensayo: Efecto de la paridad de las madres y el tipo de destete sobre la tasa de crecimiento y aparición de la pubertad de las terneras. Med. Vet. Carolina Viñoles.
Hora 11:20 – 11:40	Parada 3. Presentación de ensayo: Tasa de crecimiento de terneros destetados en forma precoz alimentados con diferentes fuentes ovejeras. Ing. Agr. Diego Giorello.
Hora 11:40 – 11:45	Traslado a Parada 4.
Hora 11:45 – 12:15	Parada 4. Toros Braford producidos en la U. E. La Magnolia. Mejora genética de la raza Braford. Ing. Agr. Diego Giorello e Ing. Agr. Oscar Pittaluga.
Hora 12:15	Cierre de la actividad por parte del Director Regional, Ing. Agr. Gustavo Ferreira y del Director del Programa Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana, Ing. Agr. Fabio Montossi.

---

## Prólogo

Ing. Agr. Gustavo Ferreira  
Director Regional de INIA Tacuarembó

INIA Tacuarembó les da una cordial bienvenida a la Unidad Experimental “La Magnolia”, centro de experimentación en el que se han realizado por 34 años diferentes trabajos de investigación que hoy forman parte del acervo del conocimiento agropecuario de nuestro país (Ferreira *et al.* 2006), entre ellos aquellos vinculados al cruzamiento con razas cebuinas.

La U.E. La Magnolia, ubicada sobre la Formación Areniscas de Tacuarembó (luvisoles y acrisoles), tiene como principal objetivo servir de apoyo para realizar actividades de investigación sobre suelos que representan un total de 590.000 hectáreas.

Merece destacarse que en el año 1970 y, como consecuencia de una fuerte crisis en el sector ovino debido a la grave disminución del precio internacional de la lana, la Asociación Rural de Tacuarembó buscó desarrollar alternativas rentables a los productores de la región. Una de ellas fue explorar las posibilidades de realizar cruzamientos con razas cebuinas, dados los buenos resultados observados en Brasil y Argentina.

Este planteo fue presentado en el Congreso de la Federación Rural del año 1970 en la ciudad de Tacuarembó y contó con la aprobación unánime de quienes participaron. Posteriormente, la Asociación Rural del Uruguay y el Poder Ejecutivo, el 30 de julio de 1970, ratificaron esta alternativa (Echenagusía 1979)

Así, se autoriza la realización de experimentos apoyados por el Centro de Investigaciones Agrícolas “Alberto Boerger” (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca) para presentar el esquema experimental de trabajo y realizar el monitoreo del mismo.

Estos primeros trabajos de investigación fueron llevados adelante por el Ing. Agr. Oscar Pittaluga en cuatro predios colaboradores de la zona y con el apoyo fundamental de la Asociación Rural de Tacuarembó. Este primer ensayo se implementó en cada predio con 3 lotes de vaquillonas Hereford elegidas al azar las cuales posteriormente se inseminaron con Brahman y Santa Gertrudis.

Es a partir de la notoria diferencia encontrada en estos experimentos pioneros que se plantea en 1975 llevar adelante un análisis *post-mortem* midiendo i) peso vivo y *post-mortem*, ii) rendimiento en primera y segunda balanza, iii) composición de las reses en cuanto a la proporción de cortes traseros y del corte pistola, iv) aporte de distintos cortes valiosos (% de nalga, cuadril, bife y lomo). Los resultados de este experimento también arrojaron datos muy favorables en las cruces Hereford- Brahman.(Pittaluga 1979).

Es a partir de estas experiencias con resultados alentadores que a partir de 1979 se autorizó el uso de razas cebuinas en el país. Por otra parte, esta fue la primera vez que se realizó una evaluación previa para introducir una raza al país (Pittaluga 1979).

Se ha seguido trabajando hasta lograr razas sintéticas como la Braford, la cual combina 3/8 de cebú y 5/8 de Hereford. El biotipo logrado posee características asociadas a alta producción, aún en ambientes con condiciones menos favorables para la producción de carne, dadas por su mejor eficiencia de conversión de pasto en carne, mayor resistencia a parásitos, facilidad al parto asociada a un bajo peso al nacer y buena habilidad materna.

Por otro lado, la Ley de Promoción Forestal declaró estos suelos de gran aptitud forestal por lo que fueron incluidos en las zonas prioritarias de producción. La superficie forestada ha ido incrementándose y la superficie dedicada a la Forestación en la región es de 233.163 has (Bennadji 2006) aproximadamente (departamentos de Rivera y Tacuarembó).

De la superficie forestada se estima que entre un 30% y un 40% no se planta quedando, en muchos casos, como área de pastoreo. Es así que hoy el pastoreo de ganado en los montes forestados es una realidad y el biotipo Braford ofrece un excelente potencial para utilizar estos sistemas silvo-pastoriles.

Esperamos que la visita a la U.E. La Magnolia les resulte interesante. Desde ya, para todos nosotros, personal de apoyo y técnico, es un placer recibirlos y poder intercambiar con ustedes sobre esta raza y las distintas formas de promover su producción en el país y la región.

### **Bibliografía**

Bennadji, Z. 2006. Situación de la Investigación Forestal del INIA para la Región de Areniscas de Tacuarembó y Rivera. In: Bemhaja, M y Pittaluga, O. 30 Años de Investigación en Suelos de Areniscas. Serie Técnica 159. Editorial Hemisferio Sur. pp. 301-303.

Echenagusía, H. 1979. Cebú en el Uruguay. In: Anuario 1979 de la Asociación Rural de Tacuarembó, pp. 109-110.

Ferreira, G. Pittaluga, O., Bemhaja, M., Bennadji, Z., Lavecchia, A., San Julián, R., Mederos, A., y Silva, J. 2006. 30 Años de la Unidad Experimental y Demostrativa "La Magnolia". In: Bemhaja, M y Pittaluga, O. 30 Años de Investigación en Suelos de Areniscas. Serie Técnica 159. Editorial Hemisferio Sur. pp. 61-82.

Pittaluga, O. 1979. Cruzamientos con Cebú en Tacuarembó. In: Anuario 1979 de la Asociación Rural de Tacuarembó, pp. 112-116.

Pittaluga, O. 2006. Inclusión Genética Cebuina para la Mejora de la Productividad de los Rodeos del Norte de Uruguay. In: Bemhaja, M y Pittaluga, O. 30 Años de Investigación en Suelos de Areniscas. Serie Técnica 159. Editorial Hemisferio Sur. pp. 61-82.

## Efecto de la paridad de las vacas y la suplementación diferencial de los terneros sobre su tasa de crecimiento y la eficiencia reproductiva de las madres

Dra. Carolina Viñoles, Gonzalo Vidal, Mima Ferrón, Ing. Agr. Diego Giorello, Ing. Agr. Fabio Montossi

### Hipótesis

La suplementación diferencial de terneros (*creep feeding*) permite mejorar las tasas de ganancia, y al reducir la frecuencia de amamantamiento, permite una recuperación más rápida del peso vivo y la condición corporal de vacas de primera cría, redundando en un reinicio más temprano de la actividad ovárica.

### Objetivo

Evaluar el impacto de la paridad y la suplementación diferencial de terneros sobre su tasa de crecimiento y la recuperación del peso vivo, la condición corporal y el reinicio de la actividad ovárica de las madres.

### Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 vacas Braford, 30 multíparas y 30 primíparas, con un peso vivo de (promedio  $\pm$  Error Standard (ES))  $446 \pm 9.4$  Kg y  $423 \pm 9.4$  Kg y una condición corporal inicial de  $4.2 \pm 0.2$  unidades y  $4.4 \pm 0.2$  unidades (escala 1-8), respectivamente. Los terneros, tenían una edad promedio de  $73 \pm 3$  días y pesaban  $112 \pm 1.2$  Kg. al inicio del experimento. Las piezas de cría fueron asignadas a un diseño experimental que estudió dos factores: paridad y suplementación exclusiva de los terneros al pie de la madre, dando lugar a 4 grupos (15/grupo): 1) Primíparas sin suplemento (PSS); 2) Primíparas con suplemento (PCS); 3) Multíparas sin suplemento (MSS); 4) Multíparas con suplemento (MCS). Los animales pastorearon un potrero de campo natural de 44 has, que fue subdividido en dos partes iguales. La disponibilidad de materia seca (MS) al inicio del experimento fue de 2772 Kg/ha de MS. A las terneras se les ofreció una ración comercial con 18% de proteína cruda (Destete precoz Etapa 1) al 1% del peso vivo (PV). El período de acostumbamiento al suplemento se realizó durante 15 días, comenzando al 0.2% del PV, y aumentando cada dos días hasta llegar al 1% del PV. Para enseñar a comer a los terneros se introdujeron terneros de sobreaño que sabían comer ración. Se suministró sal mineral (Cobalfosal Vacunos 19/20). El período experimental comenzó el 22 de Diciembre 2008 y finalizará el 6 de Abril 2009, con el destete de los terneros. El entore comenzó al inicio del experimento y duró 71 días (vacas con  $73 \pm 3$  días posparto). Se realizaron evaluaciones de condición corporal, peso vivo de vacas y terneros cada 2 semanas. Cada cuatro semanas se evaluó el consumo de leche de los terneros por el método peso-amamantamiento-peso.

### Resultados preliminares

La Figura 1 muestra que la disponibilidad del forraje evolucionó de manera similar en ambos potreros, no modificándose por el efecto del tratamiento de suplementación exclusiva. Es importante destacar que al inicio se registraron 2772 Kg/ha de MS cifra similar a la registrada en el último muestreo realizado el día 16 de marzo obteniéndose valores de 2737 Kg/ha de MS y 2689 Kg/ha de MS para la situación sin y con suplementación respectivamente, sugiriendo que la tasa de producción de pasturas fue similar a la tasa de desaparición de forraje.

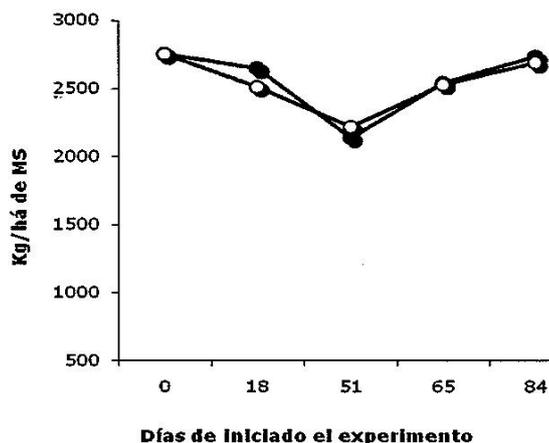


Figura 1. - Disponibilidad de forraje en los potreros pastoreados por vacas primíparas y múltiparas con (○) y sin (●) suplementación de sus terneros (Medias mínimas de los cuadrados±ES).

Como se observa en la Figura 2, el peso de las vacas múltiparas fue mayor ( $443\pm 6.4$  Kg) que el de las vacas primíparas ( $418\pm 6,4$  Kg;  $P<0.01$ ). La evolución del peso vivo estuvo afectada por la interacción entre la paridad y la suplementación ( $P<0.01$ ). Las vacas primíparas y adultas cuyos terneros fueron suplementados, perdieron peso a los 28 y 42 días de iniciado el experimento ( $P<0.05$ ), mientras que las vacas cuyos terneros no fueron suplementados mantuvieron su peso constante (Figura 2). La condición corporal fue más alta en las vacas primíparas ( $4.4\pm 0.1$  unidades) comparadas con las múltiparas ( $4.1\pm 0.1$  unidades;  $P<0.01$ ). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en la evolución de la condición corporal entre grupos ( $P>0.05$ ).

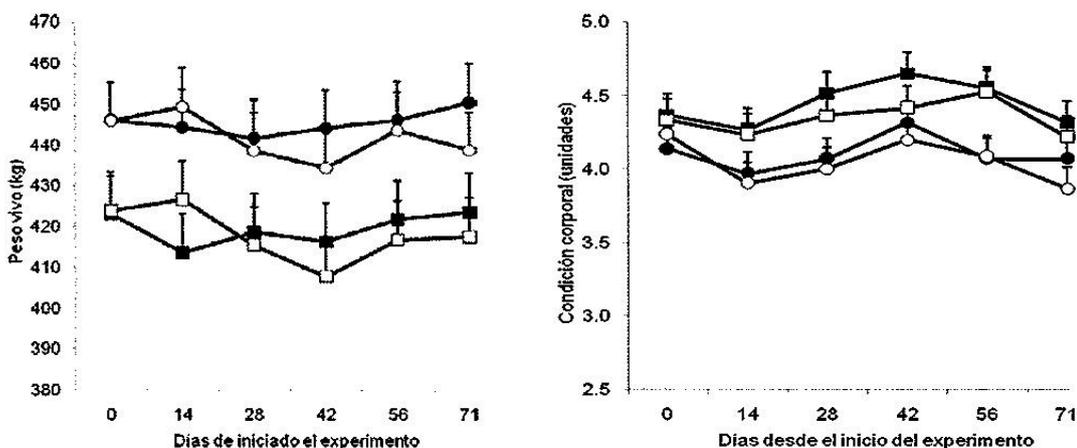


Figura 2. - Evolución del peso vivo (izquierda) y la condición corporal (derecha) de las vacas primíparas con (□) y sin suplementación de sus terneros (■) y múltiparas con (○) y sin (●) suplementación de sus terneros (Medias mínimas de los cuadrados±ESM).

Como se observa en el Cuadro 1, a los 14 días de iniciado el experimento hubo una tendencia a que más vacas PSS estuvieran ciclando, respecto a las PCS ( $P=0.08$ ). A los 42 días de iniciado el ensayo, el número de vacas preñadas era mayor en el grupo MSS que en los demás grupos (Cuadro 1).

Cuadro 1. – Frecuencia de vacas primíparas (P) y múltiparas (M) cuyos terneros fueron suplementados (CS) o no suplementados (SS) en forma exclusiva que estaban ciclando y preñadas en diferentes evaluaciones desde el inicio del experimento.

Desde el inicio del experimento	Presencia de CL		Preñez	
	14 días	28 días	42 días	60 días
MSS	8/15 <sup>a</sup>	10/15 <sup>a</sup>	10/15 <sup>a</sup>	11/15 <sup>a</sup>
PSS	6/16 <sup>ab</sup>	8/15 <sup>a</sup>	3/15 <sup>b</sup>	7/15 <sup>a</sup>
MCS	7/15 <sup>a</sup>	8/15 <sup>a</sup>	4/15 <sup>b</sup>	11/15 <sup>a</sup>
PCS	1/15 <sup>b</sup>	5/15 <sup>a</sup>	4/15 <sup>b</sup>	9/15 <sup>a</sup>

Letras diferentes en la misma columna difieren significativamente (P<0.05).

La Figura 3 muestra que la evolución del peso de los terneros estuvo afectada por la suplementación y la paridad. Esta diferencia se debió a un mayor peso de los terneros del grupo PCS respecto a los terneros del grupo PSS a los 28, 56 y 71 días de iniciado el experimento (Figura 3, P<0.05). La ganancia diaria fue mayor en los terneros del grupo PCS a los 14 y 56 (1.1±0.05 kg/a/d) que en los terneros del grupo PSS (0.9±0.05 kg/a/d; P<0.05). En los hijos de vacas adultas, las diferencias en tasa de ganancia fueron evidentes solamente a los 56 días de iniciada la suplementación (ASS: 0.9±0.05 kg/a/d; P<0.05). Los pesos de los terneros a los 71 días de comenzado el ensayo fueron los siguientes: 159±1.7 kg, 160±1.7 kg, 163±1.7 kg y 160±1.7 kg para PSS, ACS, PCS y ACS, respectivamente.

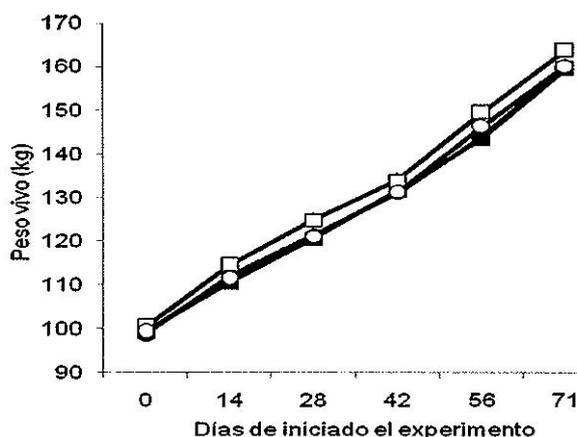


Figura 3. - Evolución del peso de los terneros hijos de vacas primíparas con (□) y sin suplementación exclusiva (■) e hijos de vacas múltiparas con (○) y sin (●) suplementación exclusiva al pie de sus madres (Medias mínimas de los cuadrados±ESM).

El consumo de leche de los terneros hijos de vacas primíparas (4.4±0.3 Kg) fue similar al de los hijos de vacas múltiparas (4.8±0.3 Kg; P 0.05). Como se observa en la Figura 4, la evolución del consumo de leche de los terneros estuvo afectada por la edad de las madres y la suplementación de los terneros (P<0.01). El consumo de leche tendió (P=0.07) a ser mayor en los terneros no suplementados (4.9± 0.3 Kg) que en los suplementados (4.2± 0.3 Kg). El tiempo que demoraron los terneros en vaciar la ubre de las vacas estuvo afectado por la interacción entre la edad de las vacas y la suplementación de los terneros (P<0.001). Los terneros del grupo PSS (13.5±0.8 minutos) tendieron (P=0.06) a estar más tiempo mamando que los del grupo PCS (11.3±0.9 minutos), mientras que los del grupo MSS estuvieron menos tiempo mamando (11.9±0.8 minutos) que los terneros del grupo MCS (15.7±0.8 minutos; P<0.001).

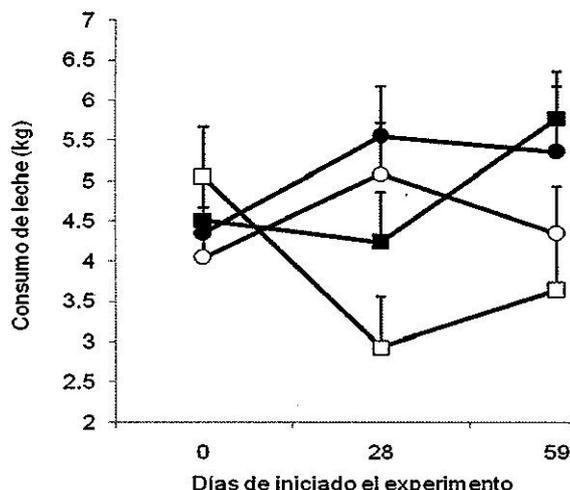


Figura 4. - Evolución del consumo de leche en terneros hijos de vacas primíparas con (□) y sin suplementación exclusiva (■) e hijos de vacas múltiparas con (○) y sin (●) suplementación exclusiva al pie de sus madres (LSmeans±SEM).

## Discusión

La hipótesis de que la suplementación diferencial permite mejorar las tasas de ganancia de peso de los terneros hijos de vacas primíparas fue confirmada. Los terneros hijos de vacas primíparas no suplementados estuvieron más tiempo mamando y consumieron más leche que los terneros suplementados. Estos resultados sugieren que la cantidad de leche ingerida no es suficiente para que los terneros expresen todo su potencial de crecimiento en ésta categoría. A pesar de que los terneros hijos de vacas múltiparas que fueron suplementados, estuvieron más tiempo mamando comparados con los hijos de vacas múltiparas no suplementados, no tuvieron un mayor consumo de leche. Los terneros suplementados consumieron menos leche que los no suplementados, pero este menor consumo de leche no se vio reflejado en una recuperación de las reservas corporales de los vientres.

En forma opuesta, las vacas cuyos terneros fueron suplementados, perdieron peso durante el primer mes y medio de entore, motivo por el cual la suplementación retrasó el reinicio de la actividad ovárica en las vacas. A pesar de que ambos grupos de vacas cuyos terneros no fueron suplementados mantuvieron peso y condición corporal durante el primer mes y medio de entore, fueron las vacas múltiparas quienes se preñaron antes. Este fenómeno probablemente esté asociado al mayor efecto negativo que ejerce el amamantamiento sobre el reinicio de la actividad ovárica en las vacas de primera cría, comparadas con las vacas adultas.

## Comentarios finales

Los resultados preliminares del primer año de evaluación de ésta alternativa sugieren que: 1) la suplementación diferencial de los terneros hijos de vacas primíparas favorecería su tasa de crecimiento; 2) el menor consumo de leche de los terneros suplementados no parece favorecer una recuperación del peso vivo ni de la condición corporal de las madres; 3) la suplementación de terneros hijos de vacas primíparas retrasaría el reinicio de la actividad ovárica; 4) las vacas múltiparas no suplementadas se habrían preñado 2 semanas antes que los demás grupos.

---

## Efecto de la paridad de las madres y el tipo de destete sobre la tasa de crecimiento y aparición de la pubertad de las terneras

Dra. Carolina Viñoles, Ing. Agr. Diego. Giorello, Ing. Agr. Fabio Montossi

### Hipótesis

Terneras hijas de vacas multíparas destetadas en forma convencional tienen una tasa de crecimiento superior y entran en pubertad antes que terneras hijas de vacas multíparas destetadas en forma precoz, o terneras hijas de vacas primíparas destetadas en forma convencional o precoz.

### Objetivo

Evaluar el impacto de la paridad y el tipo de destete sobre el crecimiento y la aparición de la pubertad en terneras a los 12 y 15 meses de edad.

### Materiales y Métodos

Se utilizaron 44 terneras Hereford nacidas en la primavera de 2007. Las terneras eran hijas de vacas multíparas (n=23) o de vacas primíparas (n=21) que fueron destetadas en forma convencional (n=21) o precoz (n=23). A partir de la fecha del destete definitivo, todas las terneras pastorearon juntas la misma pastura. Las terneras pastorearon juntas en campo natural, hasta fines de junio, luego pastorearon Raigrás durante 4 horas y se suplementaron con ración (14% PC) al 1% del peso vivo. A partir de fines de agosto, se aumentó el tiempo de pastoreo de Raigrás a 24 horas, manteniéndose la suplementación con ración. A fines de octubre, se suspende la suplementación con ración y a mediados de diciembre salen del Raigrás para pastorear campo natural. Se realizaron mediciones de peso vivo en forma mensual, momento en que se ajustó la cantidad de ración administrada. A los 12 y 15 meses de edad, se le realizó una ecografía ovárica y se midió la altura de anca.

### Resultados preliminares

La figura 5 muestra que la evolución de peso de las terneras estuvo afectada por el tipo de destete ( $P < 0.01$ ), pero no por la paridad de las vacas ( $P > 0.05$ ). Las terneras hijas de vacas primíparas y multíparas que fueron destetadas en forma precoz, tuvieron un peso similar, que fue menor al de terneras hijas de vacas primíparas y multíparas destetadas en forma convencional. La diferencia comenzó a ser estadísticamente significativa a partir de los 75 días de realizado el destete precoz ( $P < 0.001$ ). Esta diferencia todavía era evidente a los 12 y 15 meses de edad de las terneras (Cuadro 2).

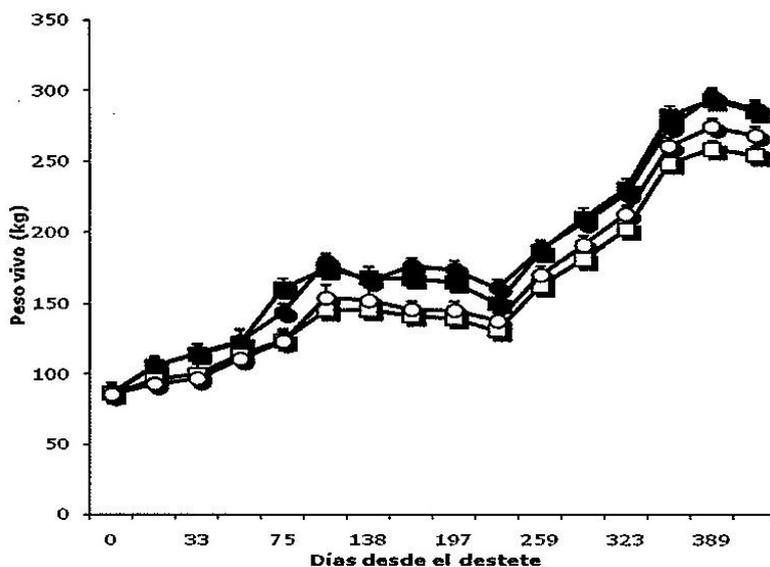


Figura 5. - Evolución del peso de terneras hijas de vacas múltiparas con destete convencional (●) y destete precoz (○) e hijas de vacas primíparas con destete convencional (■) y destete precoz (□) (LSmeans±SEM).

El cuadro 2 muestra que a los 12 meses de edad no había terneras ciclando en ninguno de los grupos. A los 15 meses de edad se observaron algunas ovulaciones pero no existieron diferencias entre grupos ( $P>0.05$ ; Cuadro 2). El destete precoz, determinó que las terneras tuvieran una menor altura de anca ( $118\pm 0.8$  cm) respecto a las destetadas en forma convencional ( $122\pm 0.9$ ;  $P<0.01$ ; Cuadro 2).

Cuadro 2. - Peso vivo, ciclicidad y tamaño corporal promedio de terneras hijas de vacas múltiparas (M) o primíparas (P) que fueron destetadas en forma convencional (DC) o precoz (DP) a los 12 y 15 meses de edad (Medias mínimas de los cuadrados±ESM).

Grupo	12 meses			15 meses		
	Peso vivo (kg)	Ciclicidad	Altura anca (cm)	Peso vivo (kg)	Ciclicidad	Altura anca (cm)
MDC	207±4 <sup>a</sup>	0/12	119±1 <sup>a</sup>	287±4 <sup>a</sup>	0/12	122±1 <sup>a</sup>
MDP	191±5 <sup>b</sup>	0/11	114±1 <sup>b</sup>	268±5 <sup>b</sup>	0/11	119±1 <sup>b</sup>
PDC	210±5 <sup>a</sup>	0/9	120±2 <sup>a</sup>	286±5 <sup>a</sup>	2/9	125±2 <sup>a</sup>
PDP	182±7 <sup>b</sup>	0/12	118±1 <sup>b</sup>	255±7 <sup>b</sup>	2/12	119±1 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>vs;  $P<0,05$

### Comentarios finales

Los resultados preliminares sugieren que terneras Bradford destetadas en forma precoz tienen un menor peso vivo a partir de los 75 días de realizado el destete, diferencia que se mantiene hasta los 15 meses de edad. Terneras destetadas en forma precoz, tienen una menor altura de anca que las destetadas en forma convencional. Sin embargo, estas diferencias en peso vivo y desarrollo corporal no están asociadas con diferencias en la proporción de terneras ciclando a los 15 meses de edad.

**Agradecimientos:** los autores desean agradecer a la Ing. Agr. Graciela Quintans de INIA por sus aportes en la redacción de este artículo y a los funcionarios de la Unidad Experimental "La Magnolia" ya que sin su apoyo no hubiera sido posible llevar adelante estos experimentos.

## Tasa de crecimiento de terneros destetados en forma precoz alimentados con diferentes fuentes forrajeras

**Coordinación técnica:** Dra. Carolina Viñoles, Ing. Agr. Diego Giorello, Ing. Agr. Fabio Montossi.

**Responsables del experimento:** Personal UELM (Gustavo Freitas), Estudiantes (Mirna Ferrón y Gonzalo Vidal)

**Inicio:** 2 de enero de 2009.

**Fin estimado:** 31 de marzo de 2009.

**Duración estimada:** 90 días.

### Hipótesis de Trabajo

Temeros alimentados con suplemento al 1.3% del peso vivo y pastoreando verdes de verano al 8% de oferta de forraje tendrán mayores ganancias de peso que los que pastorean campo natural al 8% del peso vivo y comparables a las logradas por aquellos que permanecen al pie de la madre independiente de la paridad de sus madres.

### Objetivo General

Evaluar la tasa de ganancia de peso de terneros destetados en forma precoz hijos de vacas multíparas y primíparas, sometidos a dos fuentes de alimentación forrajera diferente (campo natural o verdes de verano) con el mismo nivel de suplementación (1.3% del peso vivo).

### Materiales y métodos

Se utilizaron 70 terneros Braford nacidos en la primavera 2008, con un peso vivo promedio de 100,5 Kg y 97 días de edad promedio al inicio del experimento. El diseño experimental contempló 2 factores: paridad y alimentación forrajera (campo natural reservado o *Pennisetum Americanum*) dando lugar a 4 grupos de aproximadamente 18 terneros cada uno: 1) Terneros hijos de vacas primíparas pastoreando *Pennisetum americanum* (TPPI) 2) Terneros hijos de vacas primíparas pastoreando Campo natural (TPCN) 3) Terneros hijos de vacas Multíparas pastoreando *Pennisetum americanum* (TMPI) 4) Terneros hijos de vacas primíparas pastoreando Campo natural (TMCN).

Los terneros fueron suplementados al 1,3% del peso vivo (PV) con una ración comercial de 18% de PC. Con una etapa inicial de encierre a corral, por un periodo de 10 días, donde se inicio con una oferta de ración de 0.2% del PV, la cual fue aumentando en partes iguales hasta llegar al porcentaje final de 1,3% PV. También en esta etapa se suministró fardo de alfalfa desde 0.5 Kg hasta llegar a los 2 Kg por día. En cada uno de los tratamientos, cada 15 días, se asignó el 8% del PV de forraje por animal por día; luego de determinar la disponibilidad total de la parcela y de realizar control de peso vivo, se establecía el área a asignar para cada lote.

El inicio del periodo experimental fue desde el 2 de enero al 24 de marzo del corriente año.

### Resultados preliminares

En la Figura N°1 se observa la evolución de la tasa de ganancia de peso de los terneros en todo el periodo de experimentación, la cual estuvo afectada por la paridad de las madres ( $P < 0,05$ ) donde los hijos de vacas primíparas tuvieron ganancias medias de 0.91 Kg/animal/día mientras que las ganancias de hijos de vacas multíparas fueron de 0.51 Kg/animal/día. Al comparar los tratamientos de alimentación forrajera no se observaron diferencias significativas.

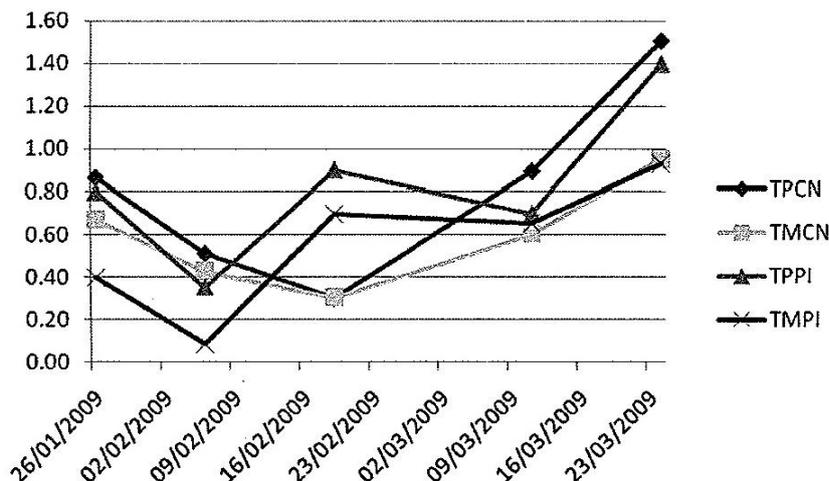


Figura N°1. – Evolución de tasas de ganancia de peso vivo

En cambio sí se registraron interacciones entre los tratamientos y la paridad de las madres.

En el cuadro N°1 se observa que terneros hijos de vacas múltiparas pastoreando pasto italiano tuvieron una menor tasa de ganancia media en el periodo que los terneros hijos de múltiparas que pastorearon en campo natural ( $P < 0,05$ ), mientras que entre los hijos de vacas primíparas pastoreando pasto italiano registraron una mayor tasa de ganancia que los que pastorearon campo natural ( $P < 0,05$ ).

Tratamiento	Ganancia media diaria Kg/Animal/Día
TMPI	0,37 A
TMCN	0,53 AB
TPCN	0,58 BC
TPPI	0,72 C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )  
Cuadro N°1. – Ganancia media diaria por tratamiento.

En los individuos bajo estudio se encontró una asociación media y positiva entre peso vivo inicial y ganancias medias diarias, independientemente de que tratamiento se aplique o la paridad de las madres.

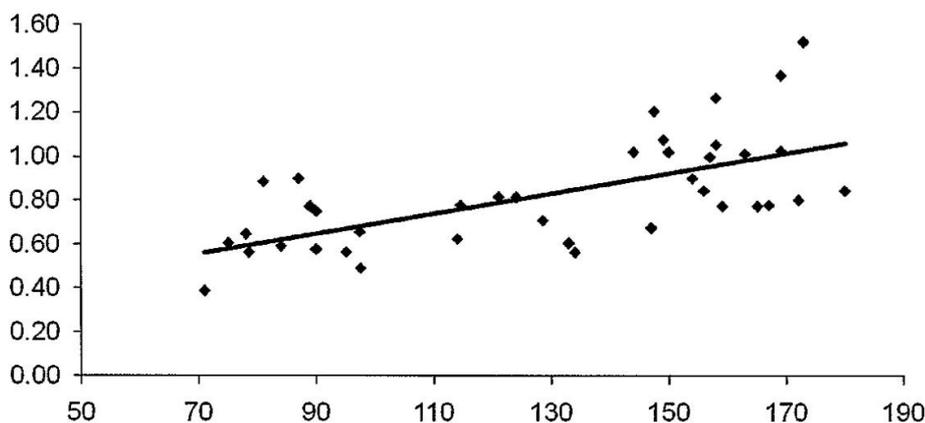


Figura N° 2. – Variación de tasa de ganancia expresada en kg y peso vivo inicial.

Ajustando la recta de regresión de la anterior figura se encuentra que por cada Kg de peso vivo inicial que se aumenta, también aumenta la tasa de ganancia diaria en 0,004 Kg. ( $y = 0.004X + 0.239$ ).

### **Consideraciones Finales**

Luego de analizar los datos preliminares, se observa un efecto significativo en la paridad de las madres en las tasas de ganancias de terneros destetados precozmente, no registrándose diferencias significativas entre los tratamientos de alimentación forrajera.

Se observaron interacciones entre paridad de las madres y tratamiento de alimentación forrajera.

Las tasas de ganancias diarias aumentan conforme aumenta el peso vivo inicial de los terneros del destete precoz.

---

## Producción Toros Braford en INIA La Magnolia: Promoviendo la raza en la región

### Coordinación técnica:

1ª Etapa (01/07/2004 - 31/03/2008)

Ing. Agr. Oscar Pittaluga

Ing. Agr. (MSc) Maria Bernhaja

2ª Etapa (01/04/2008- 30/06/2009)

Ing. Agr. Diego Giorello

**Personal a cargo:** Julio Martínez, Roberto Lemos, Eber Márquez

**Inicio:** 01 de julio de 2004

**Fin estimado:** 30 de junio de 2009

Duración estimada: 5 años

### Antecedentes

La inclusión de cruzamientos con razas cebuinas tiene una larga historia en la Estación Experimental del Norte (Hoy INIA Tacuarembó), comenzándose los trabajos hace más de 30 años en convenio con la Asociación Rural de Tacuarembó. (Pittaluga, 1976,1979).

A partir de esos primeros trabajos, se ha recorrido un camino que ha completado distintas alternativas de uso de genética cebuina, tanto con la evaluación de los cruzamientos como con el ajuste de las prácticas de manejo de este nuevo material (Pittaluga *et. al*/1984, 1993; Pittaluga y Mattos, 1993; Pittaluga 1988).

Como consecuencia de estos trabajos se comenzó el desarrollo de una raza sintética (Braford) con resultados muy positivos que muestran la posibilidad de retener una muy buena parte de las ventajas que se obtienen de los cruzamientos: se genera una nueva raza, con mejoras en la calidad y la homogeneidad del producto, habiéndose llegado a la evaluación de carcasas y calidad de la carne (Pittaluga *et. al* 2003).

En la Unidad Experimental La Magnolia a partir del año 1994 se obtuvo un rodeo uniforme de la raza Braford, el cual está siendo supervisado por la Sociedad de Criadores de la raza. Este rodeo cuenta con registros individuales de los animales con identificación de su genealogía.

La preparación y venta de toros en la mencionada Unidad Experimental busca difundir la raza y este tipo de cruzamientos así como cubrir la demanda de toros que existe en la región Norte del país.

### Situación actual

Hoy, al quinto y último año de ejecución del Proyecto, los cabañeros de Braford disponen de herramientas tecnológicas modernas propuestas por INIA que, además, cuentan con el apoyo de la Sociedad de Criadores. A los efectos de continuar con la mejora genética de esta raza, se participa en la Evaluación Genética Poblacional con el fin de obtener datos objetivos para ser utilizados en la selección de individuos dentro del rodeo.

En la actualidad se prepara un grupo de 18 toros nacidos en la primavera 2007 para ser vendidos en octubre- noviembre del corriente año.

## Manejo Nutricional y evolución de peso

A continuación (Cuadro 1) se detalla el manejo previo recibido por el lote desde su nacimiento, ya que si bien no están en una etapa experimental se registra cada uno de los tratamientos nutricionales recibidos por el lote.

Cuadro 1. – Manejo del lote Toros Braford nacidos en primavera 2007.

Fecha inicio	Fecha fin	Pastura	Suplementación	Ganancia media diaria (GMD) Kg/día
15/10/2008	02/04/2008	Campo Natural		1,028
02/04/2008	30/07/2008	Bromus Aulecticus		0,0078
30/07/2008	22/10/2009	Rasigrás Anual ( <i>Lolium Multiflorum</i> )	1% PV (Ración 14% PC)	1,738
22/10/2009	07/01/2009	Campo Natural		0,231
07/01/2009	15/03/2009	Pasto Italiano ( <i>Pennisetum Americanum</i> )	1% PV (Ración 14% PC)	1,235
15/03/2009		Campo Natural		En proceso
15/10/2009	15/03/2009	Promedio General		0,79

El lote recibe un tratamiento nutricional diferencial basado en la utilización de verdeos, de verano e invierno, además de pastorear campo natural, en otoño y el inicio del invierno - momento fundamental dado que no se dispone de verdeos que aporten cantidades significativas de forraje. En este contexto, se utilizan mejoramientos de *Bromus Aulecticus*, reintroducción de una gramínea perenne invernal y componente habitual de nuestros campos.

La suplementación se utiliza en modo estratégico con el objetivo de complementar la dieta pastoril y de maximizar las ganancias en algunos periodos. Además, se intenta evitar los impactos negativos sufridos por el cambio de estación.

Como se observa en el Cuadro 1, las ganancias medias diarias han variado desde el mantenimiento hasta 1,738 kg/animal/día, respondiendo esta variación básicamente a la oferta forrajera y el valor nutritivo de la misma, la cual es cambiante según la época del año en la cual nos encontremos.

La ganancia promedio en todo el período fue de 0.79 kg/animal /día., aspecto que podemos considerar muy alto para la región si tenemos en cuenta el tipo de suelo y el potencial aporte de forraje. Además, se debe tener en cuenta la escasez de precipitaciones (330 mm) ocurrida entre los meses de agosto del año 2008 hasta enero del año 2009, cuando el promedio de una extensa serie de años se ubica cercano a los 625 mm.

En la Figura 1, se puede observar la evolución del peso vivo de los toros la cual concuerda con la producción de pasturas para campos arenosos, siendo esta marcadamente primavero-estival. Estos han superado los 420 kg en la actualidad.

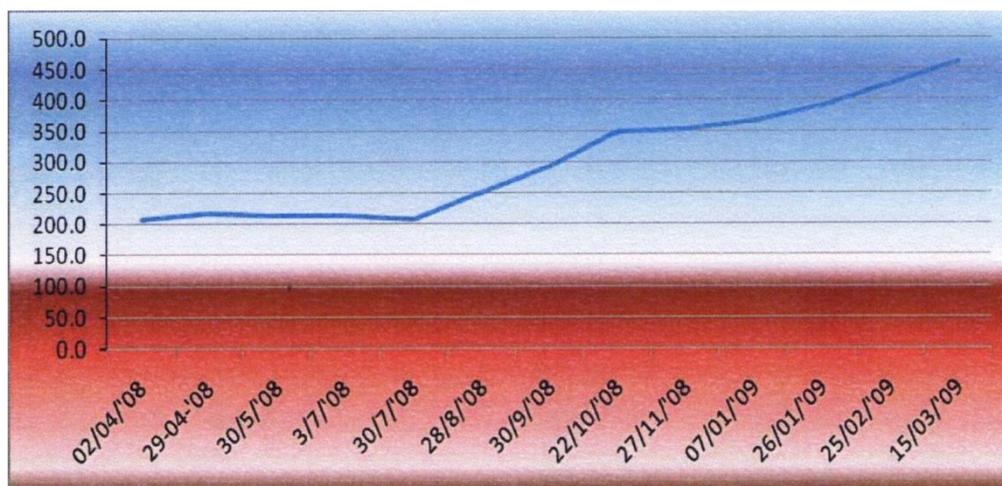


Figura 1. – Evolución del peso vivo expresado en Kg.

### Datos genealógicos del lote en preparación

En el Cuadro 2 se observan los datos del Nombre y HBU (registro en Asociación Rural del Uruguay) del padre y madre de cada uno de los animales que están en preparación.

Caravana Toro	Nombre Padre	HBU	Nombre Madre	HBU
0340	ROCIO 848 CORRENTINO	0000808	La Magnolia 4488	BR 09924
0345	DUENDE BASE	0000832	La Magnolia 4342	BR 09778
0349	ROCIO 848 CORRENTINO	0000808	La Magnolia 4330	BR 09766
0353	DUENDE BASE	0000832	La Magnolia 4367	BR 09868
0354	ASCOT RUMM 888	S000012	La Magnolia 4471	BR 09908
0359	ROCIO 848 CORRENTINO	0000808	La Magnolia 4492	BR 09928
0364	DUENDE BASE	0000832	La Magnolia 4372	BR 09872
0365	ASCOT RUMM 888	S000012	La Magnolia 4310	BR 09745
0366	ASCOT RUMM 888	S000012	La Magnolia 4328	BR 09764
0372	ASCOT RUMM 888	S000012	La Magnolia 3347	BR 09629
0380	BUENA VISTA 3237 SI SEÑOR DE CLL	S000009	La Magnolia 2345	BR 10146
0388	Berachí 3083	BR 00060	La Magnolia 0446	BR 09198
0395	La Magnolia 4332	BR 09768	La Magnolia 3310	BR 10293
0399	Eslixí 136	BR 00067	La Magnolia 4305	BR 09740
8622	Berachí 3083	BR 00060	La Magnolia 1457	BR 09389
8623	La Magnolia 99318	BR 00058	La Magnolia 1428	BR 09361
8625	ASCOT RUMM 888	S000012	La Magnolia 4354	BR 09855
8628	ASCOT RUMM 888	S000012	La Magnolia 4418	BR 09800
8655	La Magnolia 4332	BR 09768	La Magnolia 3344	BR 10304

Cuadro 2. – Datos genealógicos de Toros nacidos en la primavera 2007.

## Inclusión de genética cebuina para la mejora de la productividad de los rodeos del Norte de Uruguay

Ing. Agr. Oscar Pittaluga

### INTRODUCCIÓN

La utilización de cruzamientos en ganado de carne ha sido considerada tradicionalmente por el INIA y anteriormente por el CIAAB, como una de las herramientas importantes para aumentar la productividad.

En la década del 60 se comenzó a trabajar en la Estación Experimental La Estanzuela primero con la evaluación de cruzamientos de Limousin, sobre las razas británicas existentes en el país, Hereford, Aberdeen Angus y Shorthorn. Posteriormente se continuó con la evaluación de cruzamientos de dos razas continentales, Limousin y Charolais y una raza lechera, Holando sobre vientres Hereford, manteniendo en todos los casos los correspondientes testigos Hereford. En ambas situaciones se cubría todo el ciclo productivo, comenzando por los componentes asociados a la cría, tales como peso al nacer, dificultades al parto, peso al destete, aparición de pubertad y tasa de preñez y terminando con la evaluación de las reses producidas, incluyendo proporción de los diferentes tejidos y calidad de la carne producida. (Scarsi *et al.*, 1973; Vaz Martins *et al.*, 1973; Pittaluga *et al.*, 1973).

Paralelamente al desarrollo de estos trabajos, en la década del 70, surgió la inquietud por parte de un grupo de productores, vinculados a la Asociación Rural de Tacuarembó, preocupados por la baja rentabilidad de las empresas ganaderas ubicadas en suelos arenosos de baja fertilidad, de probar los cruzamientos con razas cebuinas.

La utilización de razas cebuinas se encontraba prohibida en el país, por lo que este grupo de productores tramitó la autorización para realizar la experiencia ante ARU y el MGAP, solicitando el apoyo del CIAAB para diseño y contralor del mismo y poniendo a disposición mil doscientas vaquillonas Hereford, distribuidas en cuatro establecimientos comerciales distintos.

En base a los resultados obtenidos, que consideraron en esa primera fase fundamentalmente crecimiento de los novillos y evaluación de las reses por ellos producidas, a partir de 1979 se autorizó la utilización de las razas cebuinas en todo el territorio nacional. Por primera vez la utilización de determinadas razas fue sujeta a una evaluación previa para permitir su utilización. (Pittaluga, 1979).

A partir de ese momento se comenzaron trabajos que consideraron todo el proceso productivo, contemplando la fase de cría y los sistemas de cruzamientos más adecuados a las condiciones comerciales del país. (Pittaluga, 19B8).

En este sentido a los trabajos que ha llevado la Estación Experimental del Norte se agregan los importantes aportes que ha realizado la Facultad de Agronomía, a través de un Convenio con la Caja Notarial (Gimeno *et al.*, 2002). En todos ellos se ha mostrado el aporte que puede realizar la genética cebuina, bajo distintas formas que incluyen desde los cruzamientos sistemáticos hasta la formación de razas sintéticas.

### ROL DE LOS CRUZAMIENTOS

La utilización de cruzamientos en ganado de carne se enmarca en un tema más amplio que es el de la utilización de la diversidad genética que proporcionan las distintas razas y cruza.

Según Gregory (1972) una apreciación global, implica un conocimiento que permita el desarrollo del sistema de producción para lograr una máxima conversión del alimento y otros recursos disponibles en carne, ajustándose a los requerimientos de los consumidores.

Para el logro de estos objetivos los recursos genéticos disponibles pueden utilizarse, según Dickerson (1969), de tres maneras diferentes:

- ✓ Elegir la mejor raza y realizar cruzamiento absorbente.
- ✓ Utilizar la heterosis a través de cruzamientos sistemáticos.
- ✓ Desarrollo de nuevas razas.

Con la utilización de los cruzamientos podemos lograr:

- 1) Características intermedias entre las razas parentales, tales como composición de la carcasa (Scarsi, 1974 citado por Madalena, 1977), producción de leche (Sacco *et al*, 1987) y adaptación al clima.
- 2) Explotación del vigor híbrido. Este aspecto es importante especialmente en características de baja heredabilidad y el nivel de heterosis es mayor cuando las razas difieren en su origen. El vigor híbrido tiene componentes individuales y maternas.
- 3) Complementación, mejora que se logra a través de una mayor eficiencia del proceso de producción como resultado de la combinación favorable de las características de las diferentes categorías que lo integran. (Cartwright, 1974).

## SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

Los sistemas de cruzamiento pueden ser muy variados pero podemos agruparlos en dos categorías, según puedan destinar todas las hembras producidas a la reproducción o que requiera que parte de ellas sean destinadas directamente al engorde.

En el grupo de los esquemas de cruzamientos que descarta parte de las hembras, de los fines reproductivos se encuentran:

- 1) Cruzamiento terminal de dos razas. Se utiliza generalmente en parte del rodeo con la finalidad de incorporar algunas características y explotar el vigor híbrido en la progenie. Puede haber complementación positiva, pero no explota el vigor híbrido maternal, por ser las vacas de raza pura.
- 2) Cruzamiento terminal de tres razas. Este sistema de apareamiento utiliza vacas F1, a las cuales se les da servicio con toros de una tercera raza. En la primera cruce se busca fertilidad, tamaño chico o mediano y habilidad materna, mientras que con la tercera raza se incorpora rapidez de crecimiento y calidad carnicera de la res. Este esquema de cruzamiento permite explotar el vigor híbrido maternal e individual y la complementación.

En el grupo de los sistemas de cruzamientos que permiten utilizar todas las hembras para reposición tenemos:

- 1) Cruzamientos rotacionales. Pueden utilizarse dos o más razas, denominándose en el primer caso cruzamiento alternado. Permite la explotación del vigor híbrido tanto maternal como individual.

2) Formación de razas sintéticas. Luego de producida la combinación de sangres deseada se realiza el apareamiento *interse* de machos y hembras de una misma composición racial. Permite explotar el vigor híbrido residual que se estabiliza después de dos generaciones.

La eficiencia comparativa de estos sistemas de apareamiento se muestra en el Cuadro 1. Esta comparación se refiere a cruzamientos entre razas europeas.

Tipo apareamiento	Heterocigosis relativo F1	Incremento destete kg/vaca*
Raza pura	0	0
Rotación 2 razas	67	15
Rotación 3 razas	86	20
Rotación 4 razas	93	22
Sintética 2 razas	50	12
Sintética 3 razas	62	15
Sintética 4 razas	75	18

Cuadro 1 – Métodos de Apareamiento. \* razas europeas (Gregoy y Cundiff, 1980).

## APORTE DE LA GENÉTICA CEBUINA

Dentro de los aportes que puede realizar la genética cebuina, tenemos algunos que son inherentes a dichas razas y otras que se potencian por la base británica del ganado que predomina en Uruguay.

Los principales aportes que pueden realizar las razas cebuinas, para mejora de la adaptación y productividad se relacionan a:

1. Adaptación climática. Diversos estudios han mostrado que el ganado vacuno es más sensible al calor que al frío. El rango de temperaturas confortables está entre 0°C y 16°C para ganado europeo y entre 10°C y 27°C para ganado cebú. Los mecanismos que explican la mayor tolerancia al calor del cebú son: mayor producción de sudor, pelaje más corto que facilita la evaporación, mayor superficie de piel y menor producción de calor a nivel metabólico.

En general se considera que el ganado de origen europeo comienza a sufrir por encima de 21°C y que luego de 27°C se afecta el apetito. Este efecto de la temperatura varía con la humedad ambiente, el movimiento del aire y la radiación solar.

La ubicación climática de algunas zonas productoras de carne del mundo se presenta en la Figura 1. En ellas podemos identificar zonas en las que se trabaja exclusivamente con ganado europeo, con ganado cebú o con cruzamientos o razas sintéticas que incluyen componentes europeos y cebuinos.

2. Habilidad para utilizar forrajes de bajo nivel nutritivo. Los orígenes de las razas y el medio en que se desarrollaron permiten suponer que el ganado cebú esté mejor adaptado a los forrajes de baja calidad. Algunos resultados experimentales indican que existe diferencia en eficiencia digestiva entre ambos tipos de ganado. En un experimento se encontró que en dietas de baja calidad el ganado cebú digería más proteína y consumía más materia seca que el Hereford (Phillips, 1961; Ashton, 1962). Esto se explicaría por una mayor eficiencia de la flora microbiana y velocidad de fermentación en el rumen (Phillips, 1960).

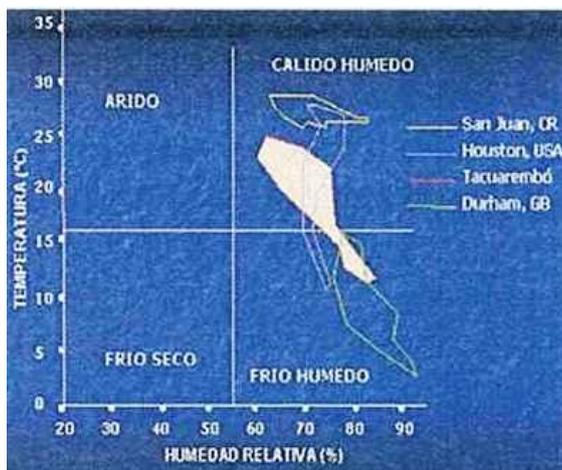


Figura 1. – Ubicación climática de algunas zonas productoras de carne.

3. Cuando se refiere a la eficiencia de los distintos sistemas de cruzamiento, consideramos el grado de heterocigosis que se logra mantener, con respecto a la F1. Cuanto mayor es el grado de heterosis inicial, mayor será el traslado a la totalidad del sistema de cruzamiento. Este vigor híbrido en la F1 es mayor cuando se cruza cebú por europeo que cuando se cruzan razas europeas entre sí. Algunas estimaciones de heterosis para diferentes características, se presentan en el Cuadro 2. Relacionando estos niveles de heterosis, con la retención de heterosis que se muestra en el Cuadro 1, aparece como muy atractiva la formación de razas sintéticas, con participación de razas europeas y cebuinas, que permitirían en esquemas muy sencillos resultados superiores a sistemas de cruzamientos más sofisticados, pero que no aprovechen el importante vigor híbrido que producen estas combinaciones raciales.

Hay otros factores positivos que aporta la genética cebuina tales como resistencia a los parásitos externos, que se atribuye al pelaje corto y la movilidad de la piel y longevidad de los vientres y otros negativos como es la menor precocidad sexual y el mayor largo de gestación. Estos son de menor importancia considerando los sistemas de producción y condiciones sanitarias que prevalecen en Uruguay, resultando los explícitamente indicados los más relevantes y en los que se apoya el aporte de la genética cebuina a la mejora de la productividad de la ganadería uruguaya.

Características	Cebú x Europeo	Europeo x Europeo
% Destete	17.7	4.8
Peso al nacer	17.2	-2.5
Peso al destete	24.4	6.9
Producción anual por vaca	41.5	10

Cuadro 2. – Estimaciones de heterosis en características relacionadas a la eficiencia total.

## RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL NORTE

Los trabajos llevados a cabo con la finalidad de evaluar el aporte de la genética cebuina se realizaron en distintas etapas, que pusieron énfasis en diferentes componentes del proceso de producción. En la primera etapa la mayor preocupación fue el crecimiento de los novillos, el rendimiento carnípero y algunos componentes de la calidad de las carcasas.

Luego de autorizado el empleo de los cruzamientos con cebú, surgió la necesidad de conocer el comportamiento de las restantes categorías que integran el proceso productivo en el marco de los sistemas de producción que prevalecen en el país.

La utilización de vientres cruzados significa manejar animales productivos y reproductivamente diferentes (Randel, 1993), que pueden requerir prácticas diferentes a las empleadas con los grupos raciales tradicionales.

La necesidad de profundizar estos estudios ha sido señalada por Arias *et al.* (1991), por considerar que la vaca cruzada va a ser un componente cada vez más importante en los sistemas de producción de carne vacuna del área.

La información se presentará ordenada por las etapas del proceso productivo, comenzando por la cría y continuando con crecimiento-engorde y calidad del producto.

## CRÍA

El aporte de las razas cebuinas con respecto a características que se relacionan al proceso de cría se encuentra apoyado en un importante número de referencias bibliográficas.

La pubertad en las razas cebuinas se produce más tarde que en las razas británicas; Plasse *et al.* (1968) encontraron una diferencia de dos meses y Reynolds *et al.* (1963), citados por Koger *et al.* (1976), registraron la pubertad a los 433, 460 y 816 días para Aberdeen Angus, A.Angus x Brahman y Brahman, respectivamente. Estos resultados coinciden con los de Franke & England (1965) que señalan una heterosis de 14% para edad a la pubertad en cruces Brahman-Hereford, aunque en ningún caso la pubertad ocurre antes que en la raza británica parental. Estos resultados explican que la edad de aparición de la pubertad en las vaquillonas cruzadas se aproxime más a la de las razas británicas que a la de las cebuinas.

Con respecto a la tasa de preñez la mayoría de los trabajos indican un mejor comportamiento reproductivo de las vacas cruzadas, aunque parece existir interacción con el nivel nutricional (Peacock *et al.*, 1972 y Cundiff *et al.*, 1994).

En algunos casos la superioridad de las vacas cruzadas es pequeña, como el 2% registrado por Francis (1972) y por Crockett (1974) y el 3,5% registrado por Koger (1976), mientras que en otros casos las diferencias son importantes como las informadas por INTA (1978) donde obtuvieron 98% para Brahman-Hereford y 72% para Hereford.

Las diferencias en tasa de preñez dan como resultado mayores porcentajes de parición, como las informadas por Cartwright *et al.* (1964), Turner *et al.* (1968) e INTA (1981).

Con respecto al peso al nacer, se ha observado que los terneros cruzados cebú-europeo son más pesados que los de raza pura (Peters & Sien, 1967 y Knox & Oakes, 1976), mientras que los terneros producidos por vacas cruzadas cebú son de menor peso (Cartwright *et al.*, 1964 y Peters & Sien, 1967). Esta diferencia en el peso al nacer se asocia a los niveles de distocia, que pueden tener alguna significación en el cruzamiento de toros cebú con vacas de razas europeas (Koger, 1980) y que resultan prácticamente inexistentes cuando las vacas son cruzadas cebú (Stephenson & Gates, 1973 y Morgan & Saúl, 1981).

Los parámetros descritos anteriormente explican las diferencias registradas en tasas de destete, donde la vaca F1 cebú-británica muestra superioridad sobre la vaca británica pura, informándose valores de 5% (Cartwright *et al.*, 1964), 22% (Turner *et al.*, 1968) y 25% (INTA, 1981).

En la habilidad materna es donde aparecen las mayores ventajas de las vacas cruzadas, los valores de peso al destete obtenidos comparados con los de vacas de razas británicas fueron 205 y 174 kg por Crockett *et al.* (1978), 225 y 182 kg por Turner & McDonald (1969), 213 y 180 kg por Cartwright *et al.* (1964) y 203 y 155 kg por INTA (1978). Estos resultados se explican por la mayor producción de leche informada por Howes *et al.* (1962), Kett (1963), citado por Joandet & Cartwright (1969) y por Peters & Sien (1974).

De la acumulación de los componentes citados se produce una superioridad importante en los quilos de ternero destetados por vaca; Masón (1966) en una extensa revisión sobre cruzamientos afirma que los mayores beneficios de los cruzamientos de Brahman por Hereford, no se logran hasta que la vaca F1 se usa para cría, informando un incremento de 25 a 35% de los quilos, de ternero destetados por vaca.

### Primeros resultados experimentales

Los primeros resultados experimentales de evaluación de vacas cruza cebú proviene de una tesis de grado, llevada por los Ings. Agrs., R.Ordeix & A.Vivo en los años 1980-81.

La experiencia fue realizada en un establecimiento comercial del departamento de Rivera, incluyendo 55 vaquillonas Brahman-Hereford y 50 vaquillonas Hereford enteradas a los 3 años y 60 vaquillonas Brahman - Hereford entoradas a los 2 años. No se dispuso de vaquillonas Hereford entoradas a los dos años, porque las mismas no alcanzaban peso de entore en el establecimiento.

Las vacas se encontraban a campo natural en un nivel bajo de alimentación, lo que se refleja en el peso al comienzo del entore siguiente a su primer parto. Los pesos de las vacas al comienzo del entore y al destete, el peso de los terneros y la preñez registrada se muestran en el Cuadro 3.

Los resultados muestran la importante influencia del cruzamiento en el peso de las vacas. Las vacas cruza de 3 años tienen pesos similares a las Hereford de 4 años, siendo mayor el de las cruza de 4 años. En el peso de los terneros producidos las diferencias fueron aún más importantes, las vacas de 3 y 4 años no difieren entre sí, superando a las Hereford de 4 años. En cuanto a la tasa de preñez lograda, las vacas cruza de 3 años tienen un comportamiento inferior a las vacas cruza y Hereford de 4 años, que no difieren entre sí. Deben destacarse los resultados logrados en un bajo nivel de alimentación, que explica el bajo comportamiento reproductivo de las vacas más jóvenes.

Estas experiencias preliminares mostraron la necesidad de profundizar en el conocimiento productivo de las distintas categorías y combinaciones raciales que integran un esquema de cruzamientos.

Tratamiento	Peso inicio entore	Peso otoño	Peso ternero 180 días	Porcentaje preñez
Bra x Her 3 años	280 a	302 a	156 a	20 a
Bra x Her 4 años	299 b	321 b	160 a	54 b
Hereford 4 años	283 a	294 a	134 b	51 b

Letras distintas en cada columna difieren estadísticamente ( $p < 0.05$ )

Cuadro 3. – Pesos de las vacas al principio del entore y al destete, peso de los terneros al destete y porcentajes de preñez de vacas Brahman-Hereford de 3 y 4 años y de vacas Hereford de 4 años.

### Cruzamientos alternados Cebú-Hereford

Se presentan resultados obtenidos en la Unidad Experimental "La Magnolia", de la evaluación de un esquema de cruzamientos alternado Cebú-Hereford, realizado entre 1984 y 1992. (Pittaluga *et al.*, 1993).

La base de alimentación fue el campo natural, desarrollado sobre Areniscas de Tacuarembó, complementado con una pequeña proporción de verdeos y pasturas mejoradas que no superaban el 10% del área total, que se utilizaban estratégicamente en algunas categorías. La dotación promedio anual fue de 1,20 UG/ha, la relación lanar/vacuno ligeramente superior a 1 y la producción de ciclo completo.

Sobre un rodeo Hereford de base, se utilizaron toros 3/4 y 7/8 Cebú (Brahmán y Nelore), provenientes de un programa de absorción que lleva a cabo la Sociedad de Criadores de Cebú del Uruguay. Este tipo de toros eran los utilizados más frecuentemente en la zona en rodeos comerciales. En el período considerado se utilizaron 15 padres Cebú y 20 padres Hereford.

Se enteraron aproximadamente 200 vacas por año, con servicios realizados a campo, durante 90 días a partir del 1º de diciembre, efectuándose los destetes en abril-mayo con una edad promedio de 7 meses.

### Entore de vaquillonas

La edad al primer entore de las vaquillonas y el comportamiento logrado en el mismo son determinantes importantes en la eficiencia global de producción por su efecto en la composición de las existencias y en la eficiencia de selección.

La introducción de distintos grupos raciales trae como consecuencia la existencia de vaquillonas con diferente tasa de crecimiento, con distintos pesos obtenidos en las distintas estaciones del año y con diferencias en la precocidad sexual.

Los pesos obtenidos a los dos años de edad, coincidente con la salida de invierno de las vaquillonas de los distintos grupos raciales se presentan en la Figura 2; los datos se obtuvieron a partir de 474 observaciones.

Como puede observarse las vaquillonas Hereford son significativamente más livianas ( $P < 0,05$ ), con un peso de 184 kg, no existiendo diferencias significativas entre vaquillonas con diferente grado de sangre cebuina, las que presentan pesos de 197, 207 y 206 kg para HxCH, CxH y CxCH respectivamente.

En la Figura 3 se presentan los porcentajes de vaquillonas que se entoraron a los 2 años y los porcentajes de preñez obtenidos en los diferentes grupos raciales.

El análisis reveló diferencias significativas para los porcentajes de entore a los dos años en los diferentes grupos raciales, siendo menor la proporción de entoradas a esa edad en el grupo HxH, con similar tendencia en las tasas de preñez.

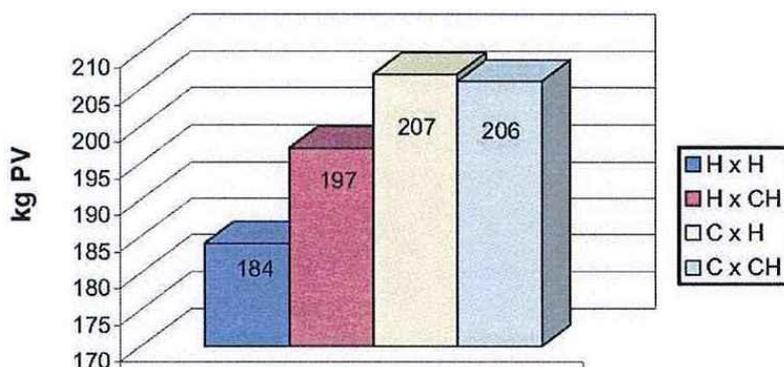


Figura 2. – Peso a los 2 años de vaquillonas de diferentes grupos raciales INIA Tacuarembó – La Magnolia 1985 (474 observaciones).

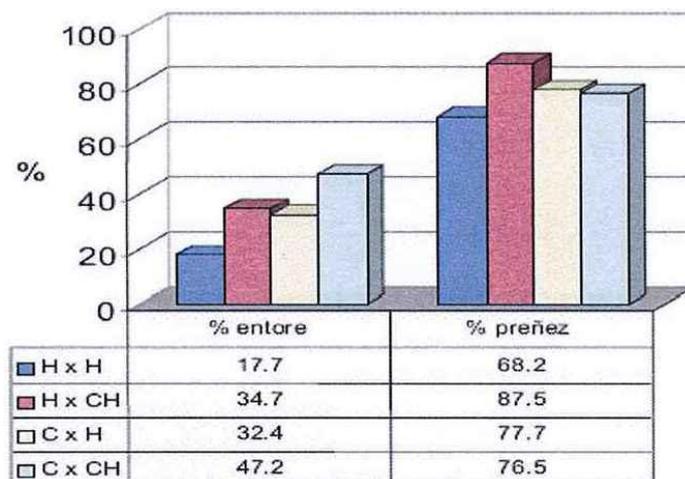


Figura 3. – Porcentaje de entore y preñez para vaquillonas de 2 años en 4 grupos raciales – INIA Tacuarembó – La Magnolia 1985 – 1993 (619 observaciones).

El año de entore considerado presenta un marcado efecto ( $P < 0,01$ ), tanto en el porcentaje de animales enterados como en el comportamiento reproductivo de los mismos, afectando a todos los grupos raciales. Este efecto también fue significativo para el peso al inicio de entore y para las ganancias diarias durante el mismo ( $P < 0,01$ ).

Los resultados indican que tanto vaquillonas  $F_1$  Cebú x Hereford como las obtenidas en un esquema de cruzamiento alternado pueden ser enteradas en mayor proporción y con mayor éxito que las vaquillonas Hereford puras en estas condiciones, resultados concordantes con los informados por Akrich *et al* (1977) para Mercedes (Corrientes, Argentina).

#### Comportamiento de las vacas de cría

El comportamiento reproductivo de las vacas de cría y el peso al destete de los terneros producidos son componentes fundamentales de la productividad de los rodeos, dado que este segmento es el que consume la mayor proporción de alimentos, (Joandet & Cartwright, 1969).

Los valores de preñez obtenidos en vacas con primera cría al pie, resultado de los servicios de 1988-89 hasta 1992-93 fueron de 39.8% para las Hereford y de 37.0% para las Cebú x Hereford, diferencias que no resultaron estadísticamente significativas. Durante el período de entore realizaron ganancias moderadas y el peso al fin del mismo fue de 304 y 322 kg respectivamente.

Con respecto al comportamiento de las vacas adultas, los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro 4.

Se observa tendencia a mayores pesos al comienzo del entore y ganancia de peso durante el mismo para las vacas cruce Cebú x Hereford, resultando significativa la diferencia de peso al fin del entore, con un valor de 42 kg. La diferencia de preñez a favor de las vacas cruce de aproximadamente 5% no alcanza significación estadística.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores, que Olson *et al.* (1990) explican por efectos no aditivos (heterosis), que también se da en sobrevivencia de terneros por lo cual en las tasas de destete se incrementan las diferencias a favor de las vacas cruce.

Estas diferencias son difíciles de ser percibidas a nivel comercial, pues al comenzar los cruzamientos y llegar a la etapa de utilización de vacas cruce se suele comparar el comportamiento de animales jóvenes contra un rodeo estructurado en diferentes edades.

Grupo racial	Peso inicio entore	Peso fin entore	Ganancia diaria (kg)	Porcentaje preñez
H x H	300 a	328 a	0,320 a	57 a
C x H	328 a	370 b	0,470 b	62 a

Letras distintas en cada columna difieren estadísticamente ( $p < 0.05$ )

Cuadro 4. – Comportamiento de vacas de cría multiparas de distintos grupos raciales durante el entore.

### Pesos de destete

Los pesos de destete están marcada-mente influenciados por el grupo racial materno. En la figura 4 se pueden observar los pesos al destete de terneros hijos de vacas Hereford y Cebú x Hereford para partos a diferentes edades.

Las diferencias son más marcadas en las vacas jóvenes y en las de mayor edad. El efecto del año, grupo racial de la madre y año de nacimiento del ternero influyen significativamente ( $P < 0.01$ ) sobre el peso al destete.

Las diferencias encontradas en peso al destete para terneros hijos de vacas jóvenes con mayor peso en los hijos de vacas cruce influyen negativamente en el comportamiento reproductivo de las mismas, debido lógicamente a los mayores requerimientos en lactación que éstas tienen respecto a las vacas Hereford.

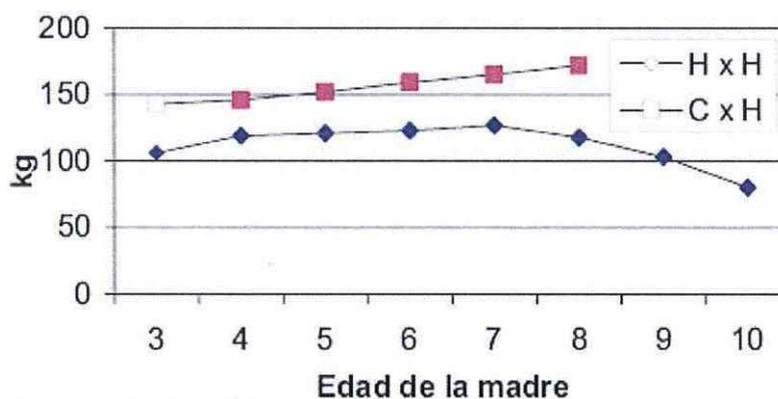


Figura 4. – Peso al destete según grupo racial y edad de las vacas al parto. INIA Tacuarembó – La Magnolia – 1986 -1992 (469 observaciones).

En la Figura 5 se observan las tasas de crecimiento entre nacimiento y destete, para terneros de los diferentes grupos raciales, provenientes de 1213 partos registrados entre 1983 y 1992 en la Unidad Experimental La Magnolia.

Las estimaciones de tasa de crecimiento de terneros al pie de la madre para el total de edades de madres fue de 0.432, 0.463, 0.604 y 0.651 kg/día para Hereford x Hereford, Cebú x Hereford, Hereford x Cebú-Hereford y Cebú x Cebú-Hereford respectivamente, siendo las diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

Estos resultados son coincidentes con la información generada por McCarter *et al.* (1991) y otros autores que señalan que la utilización de vacas cruce Cebú es una herramienta adecuada para mejorar la ganancia de peso pre-destete y por lo tanto el peso al destete de los terneros.

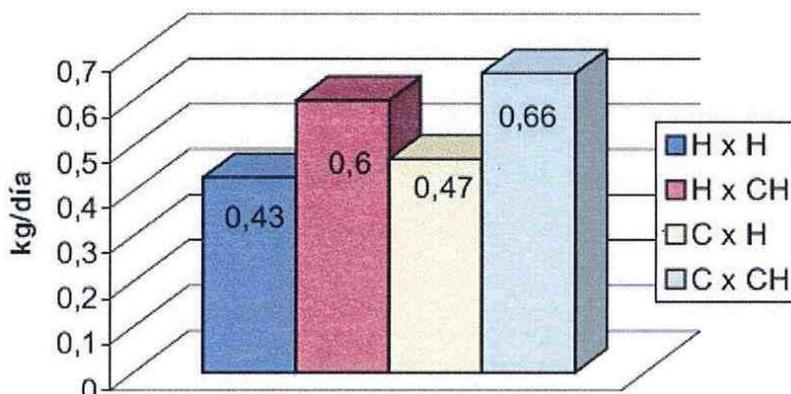


Figura 5. – Ganancia diaria nacimiento a destete según grupo racial del ternero. INIA Tacuarembó – La Magnolia 1983 – 1992 (1213 observaciones).

### *Respuesta a prácticas de manejo*

El comportamiento de las vacas jóvenes y de peor condición corporal puede superarse sustancialmente con prácticas más radicales de manejo como lo es el destete precoz.

Una combinación del adelanto del primer entore de vaquillonas, con un destete precoz de su primer ternero nos permite tener una vaca de segunda cría pariendo en buen estado en fecha temprana.

Durante dos años consecutivos se comparó un destete precoz, realizado aproximadamente a los tres meses de vida contra un destete de siete meses en vacas jóvenes de pobre condición corporal ( $CC < 3$ ). Los tratamientos tuvieron efectos significativos en la evolución de peso de las vacas con pesos de otoño para las testigos de 293 y 340 kg y para las destetadas precozmente de 356 y 372 kg correspondiente a Hereford y Cebú x Hereford, respectivamente. Los porcentajes de preñez obtenidos para el testigo y destete precoz fueron 17% y 40% para Hereford y 18% y 51% para Cebú x Hereford.

Estas respuestas diferenciales por grupo racial a las prácticas de manejo afirman la necesidad de ajustar las prácticas de manejo a los nuevos biotipos, para poder capitalizar las ventajas potenciales.

### *Eficiencia de producción de terneros*

Para el cálculo de la eficiencia de producción de terneros en la actividad de cría, se refiere los kilos de ternero producidos respecto al peso metabólico de la madre al destete.

A los efectos de los cálculos se utilizaron los pesos de destete corregidos por edad de la madre, año y mes de nacimiento; la tasa de destete y el peso de la vaca al destete corregido por la edad de la misma. Los índices estimados se presentan en la Figura 6.

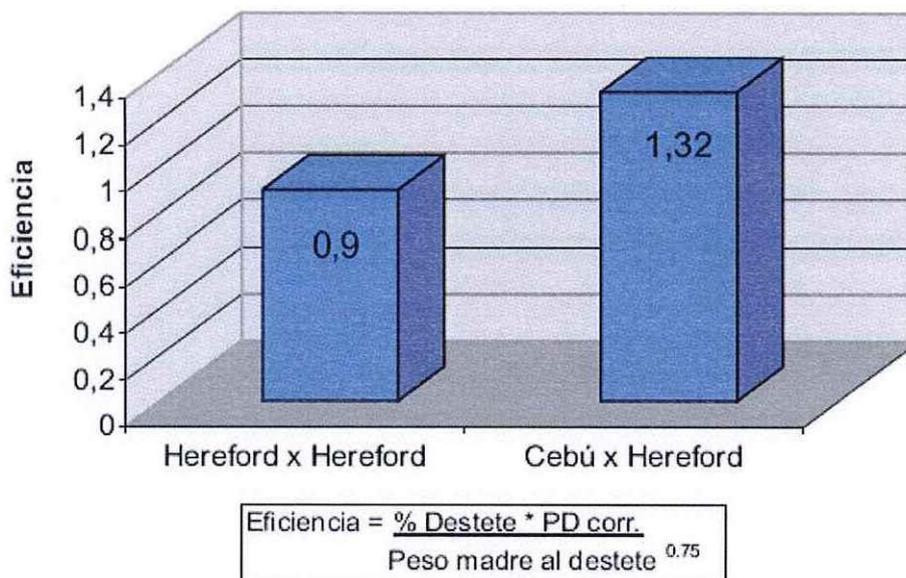


Figura 6. – Estimación de la eficiencia de producción de terneros de vacas Hereford y Cebú por Hereford. INIA Tacuarembó, 1993.

Los índices de eficiencia obtenidos son muy similares a los informados por Melucci et al. (1993) de 1.08 para Angus x Angus y de 1.37 para Nelore x Nelore-Angus.

Este incremento de la productividad es el resultado de una combinación de factores, siendo los más importantes la tasa de sobrevivencia y la habilidad materna de las vacas cruza.

Una combinación correcta de todos estos factores, relacionándolos al ciclo global de producción puede resultar en un incremento sustancial de la productividad por unidad de superficie.

### Formación de razas sintéticas

La utilización de cruzamientos sistemáticos puede presentar algunas dificultades, una se refiere a las facilidades de manejo requeridas para manejar distintos rodeos y categorías en servicio a campo y la otra considera la desuniformidad de tipo racial de los lotes.

En estas condiciones, de acuerdo a Gregory & Cundiff (1980), la formación de razas sintéticas, basadas en un origen multirracial, es una alternativa o complemento de los esquemas de cruzamiento. El grado de heterocigosis residual que se mantiene luego de la F2 depende del número y proporción de las razas intervinientes (Wright, 1922 citado por Dickerson, 1969). Esta posibilidad de retención de heterosis depende de su proporcionalidad con la pérdida de heterocigosis. Esta asociación fue demostrada en posteriores trabajos (Gregory et al., 1991).

La obtención de una sintética 3/8, en este caso Cebú-Hereford, puede realizarse por diferentes vías. La formación de la misma a partir de un rodeo de cruzamientos alternados permite evaluar el comportamiento de vacas de los distintos grupos raciales que pueden utilizarse con estos fines.

En el período de transición para la obtención de Braford 3/8, se utilizaron vacas Hereford, 1/2 Cebú 1/2 Hereford, 1/4 Cebú 3/4 Hereford y 3/4 Cebú 1/4 Hereford, disponiéndose de un testigo Hereford puro (González y Quincke, 1997). Las ganancias de peso y el peso al destete de los terneros se muestran en el Cuadro 5.

Existe un efecto altamente significativo del grupo racial de la madre sobre las variables en estudio. Los resultados indican que las vacas media sangre son las que logran mayor tasa de ganancia y peso al destete de sus terneros, seguidas por las

vacas retrocruzadas hacia Cebú o Hereford. Las vacas Hereford son las que producen los terneros más livianos al destete, independientemente de que los mismos sean puros o Braford.

Estos resultados se explican por la mayor significación, que tiene la habilidad maternal sobre el potencial de crecimiento del ternero, en la determinación del peso de destete.

Grupo vaca	Ganancia diaria	Peso destete
½ C ½ H	0,674 a	167,6 a
¼ C ¾ H	0,618 b	156,2 b
¾ C ¼ H	0,607 b	154,1 b
Hereford	0,516 c	135,3 c
Testigo Hereford	0,501 c	132,8 c

Letras distintas en cada columna difieren estadísticamente ( $p < 0.05$ ) (Tesis González-Quincke, 1997).

Cuadro 5. – Efecto del grupo racial materno sobre la ganancia de peso pre-destete y el peso al destete (205 días) de terneros Braford ¾ y testigos Hereford.

### Rodeo Braford

Entre los años 1996 y 2000 se realizaron los apareamientos dirigidos a consolidar un Braford 3/8. A partir del 2000 todas las vacas del rodeo tenían esa composición racial y la totalidad de los toros utilizados fueron Braford 3/8. En este rodeo se han ido ajustando un conjunto de prácticas de manejo que, por la participación de sangre cebuina en el mismo, presenta diferencias fisiológicas con las razas que se han manejado tradicionalmente en el país.

Los resultados que se presentan pertenecen al rodeo de la Unidad Experimental “La Magnolia”, constituido por aproximadamente 300 vacas entoradas y sus correspondientes reemplazos, que se maneja en un área de 500 ha, que cuenta con mejoramientos de diferentes edades, del orden del 10% del área. El sistema productivo es exclusivo de cría, con extracción de terneros machos y vacas de descarte en el otoño, a los efectos de disminuir la carga para el período invernal.

El comportamiento de las distintas categorías que integran el rodeo de cría, obtenidos durante los años 2004 y 2005, período en que se ha consolidado el rodeo Braford y ajustado las prácticas de manejo, se muestran a continuación.

### Peso de destete

Los terneros pertenecen a dos grupos, los de las vacas multíparas que en gran parte tuvieron un destete temporario por 14 días y los de vacas de primera cría, que en su mayor parte fueron destetados precozmente. Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 7.

Se comprueba el buen comportamiento de los terneros al pie de la madre, que se manejan exclusivamente a campo natural donde se destetan por encima de los 160 kg a principios de otoño, así como el aceptable comportamiento de los terneros destetados precozmente, que al mes de abril superan en ambos años los 140 kg de peso.

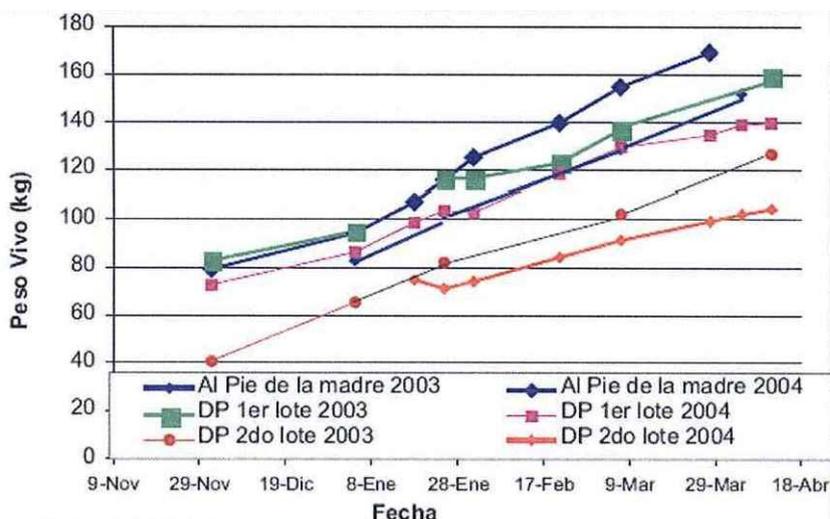


Figura 7. – Evolución de peso de los terneros Braford (La Magnolia).

### Entore de vaquillonas

Los buenos pesos de destete y un manejo invernal que evite pérdidas de peso en el período invernal permiten acumular entre el destete y el otoño siguiente ganancias de peso de aproximadamente 100 kg. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 8.

Este manejo permite entorar las vaquillonas a los 2 años, con anticipación al resto del rodeo y con un peso inicial y tasas de aumento de peso que les permita una concepción temprana. Los pesos al comienzo del entore, la evolución de peso y condición corporal durante el mismo, así como los resultados del diagnóstico de preñez, se muestran en la Figura 9.

Se comprueban buenos pesos iniciales y evolución posterior de peso y condición corporal. Las tasas de preñez registradas, si bien son buenas, podrían superarse. Para ello, hay que mejorar el tratamiento nutricional del tercio inferior, que puede realizarse en el invierno previo al entore o en su primer invierno como ternera.

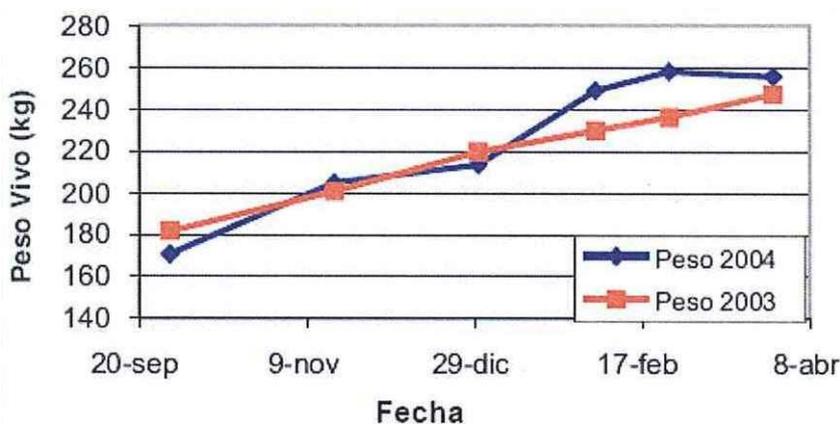


Figura 8. – Evolución de peso de las vaquillonas de sobreaño.

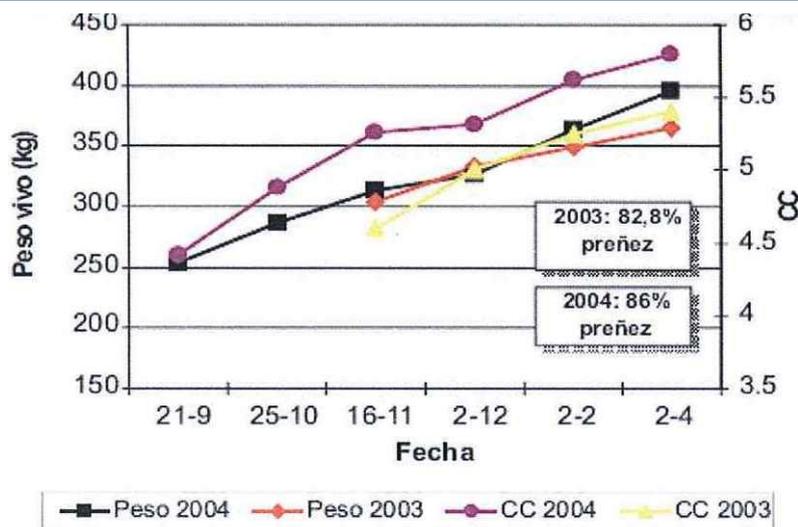


Figura 9. – Evolución de peso y CC y resultados de preñez obtenidos en vaquillonas de primer entore.

### Comportamiento de vacas de primera cría

Las vacas de primera cría en los últimos años han sido mayoritariamente sujetas a destete precoz, esto ha permitido que las vacas de primera cría completen su crecimiento y tengan buen comportamiento reproductivo. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 10.

En ambos años se comprueba una positiva evolución de peso y condición corporal, que permite buenas tasas de preñez en ésta difícil categoría, así como peso y condición corporal a la entrada del invierno que permiten esperar muy buen comportamiento posterior.

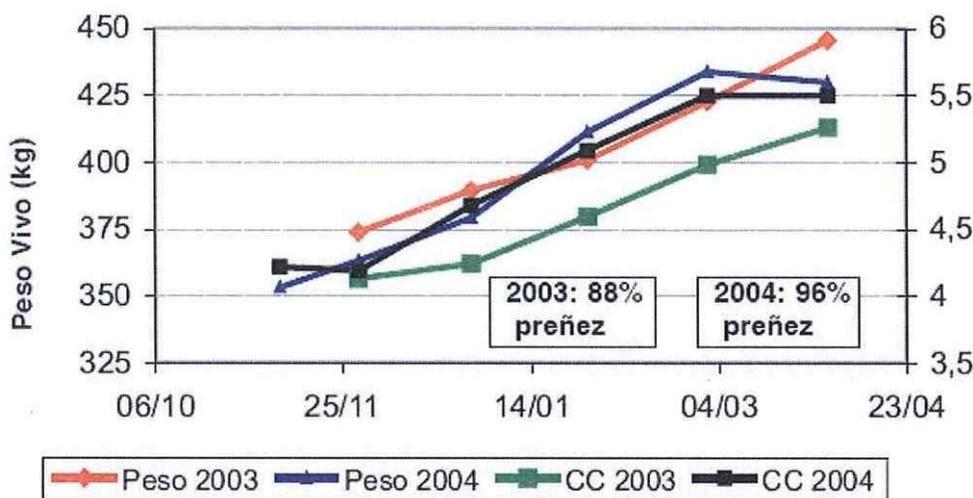


Figura 10. – Evolución de peso y CC en vacas de primer cría con destete precoz.

### Comportamiento de vacas multíparas

Las vacas multíparas son manejadas a campo natural exclusivamente y la única práctica que se aplica en parte del rodeo es el destete temporario. El comportamiento de las vacas multíparas se presenta en la Figura 11.

En términos generales podemos afirmar que de la utilización de estos tipos raciales, combinada con un ajuste de las prácticas de manejo, es posible obtener niveles de comportamiento y productividad que son similares a los que se logran en otras zonas del país de mayor aptitud.

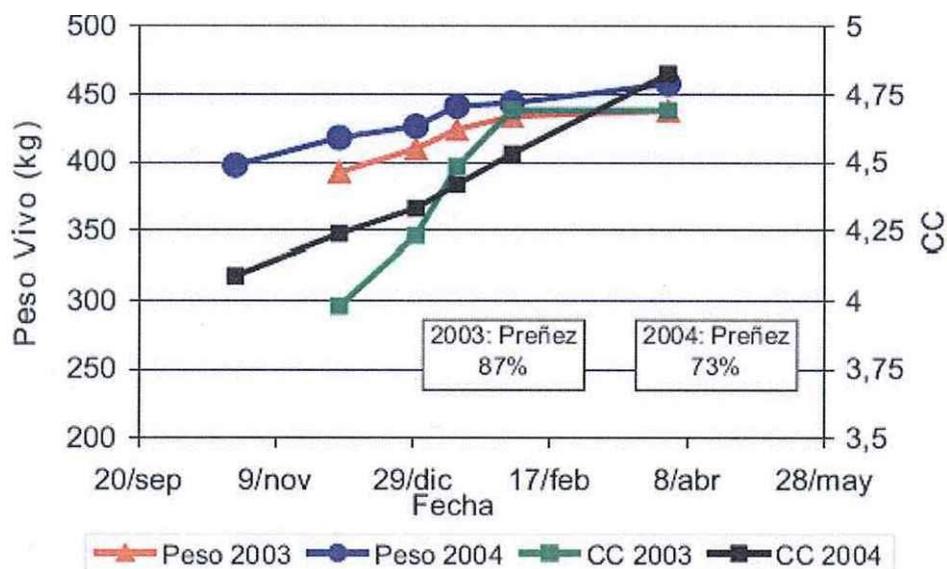


Figura 11. – Evolución de peso y CC en vacas multiparas.

## CRECIMIENTO Y ENGORDE

En la evaluación del crecimiento y engorde de novillos podemos distinguir tres etapas. La primera se refiere a la comparación de novillos puros y cruza (F1) en condiciones comerciales, a campo natural, representativas del engorde que se realiza aún en proporciones importantes en el norte del país. La segunda se considera el engorde de novillos provenientes de un rodeo de cruzamientos alternado, en años en que en la Unidad Experimental "La Magnolia" se realizaba una explotación de ciclo completo. La tercera etapa se refiere al engorde de novillos Braford, provenientes de ese rodeo, pero engordados en otras Unidades, con mayores niveles de alimentación.

### Primera evaluación en predios comerciales

Esta evaluación se realizó en cuatro establecimientos colaboradores, ubicados en un radio de 50 km de la ciudad de Tacuarembó, que proporcionaron los rodeos Hereford base. Los novillos evaluados fueron el testigo Hereford y los F1 provenientes de los cruzamientos con Santa Gertrudis y Brahman.

El control del crecimiento de los terneros provenientes de los cruzamientos se comenzó al destete. Los valores obtenidos para una edad promedio de siete meses para Hereford, Santa Gertrudis x Hereford y Brahman x Hereford

En el crecimiento post-destete se comienzan a manifestar las diferencias en velocidad de crecimiento. Los valores obtenidos se muestran en el Cuadro 6.

Establecimiento	Raza	6 meses	18 meses	24 meses	36 meses	42 meses
Tres Cerros	H	117	190	196	270	346
	SG x H	124	226	238	326	440
	B x H	126	260	261	400	493
El Cerro	H	113	162	231	-	-
	SG x H	125	189	261	-	-
	B x H	136	233	305	-	-
Cerro Agudo	H	148	208	216	283	381
	SG x H	145	236	244	329	444
	B x H	157	262	291	379	490
Riherta	H	139	208	219	-	364
	SG x H	144	237	251	-	421
	B x H	159	273	291	-	467

Cuadro 6. – Evolución de peso de novillos en diferentes establecimientos.

Se observa que la diferencia de peso entre grupos raciales se va incrementando con la edad en valor absoluto, manteniéndose la superioridad de los cruza Brahman x Hereford en 30% del peso con respecto a los Hereford puros.

Los novillos que integraban la prueba se faenaron escalonadamente a los efectos de evaluar el comportamiento a diferentes edades y pesos. Las faenas fueron realizadas en el Frigorífico Tacuarembó e incluyeron evaluación de las reses y los cortes de mayor valor. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 7.

Edad	Raza	Peso frigorífico	% rendimiento
3 ½	H	420	50,2
	SG x H	483	52
	B x H	518	54,8
4	H	442	50,2
	SG x H	545	51,7
	B x H	576	55,4
4 ½	H	440	52,2
	SG x H	538	53,2
	B x H	605	55,8

Cuadro 7. – Peso y rendimiento de los novillos de diferentes edades y grupos raciales.

Las diferencias en pesos vivo en frigorífico aumentan con la edad, la superioridad de los cruza cebú con respecto a los Hereford puros fue de 22%, 30% y 38%, para faenas realizadas a los 3½, 4 y 4½ años de edad. Estas diferencias en peso vivo sumadas a las consistentes diferencias en rendimiento registradas incrementan las diferencias de peso en segunda balanza, llegando a alcanzar una diferencia de 47% a los 4½ años, entre los grupos raciales extremos.

La importancia de los resultados obtenidos promovió la continuación de los trabajos, considerando los distintos segmentos de la cadena productiva.

## **Novillos del esquema de cruzamientos alternado**

La zona de suelos arenosos del norte del país no se presenta como la más adecuada para el engorde de novillos, debido a la marcada estacionalidad y baja calidad de las pasturas naturales.

Resultados previos mostraron la conveniencia de la inclusión de los cruzamientos, cuando se producían novillos F1, producto de la utilización de toros de raza pura.

En esta sección se presenta el comportamiento de novillos producto de un programa de cruzamientos realizados sobre la base de un rodeo Hereford, con la utilización de toros  $\frac{3}{4}$  y  $\frac{1}{8}$  Cebú. Las variables consideradas son: peso al destete, evolución de peso vivo, considerando períodos estacionales de distintas características en la pastura y edad y peso de faena (Pittaluga *et al.*, 1993).

### **Peso al destete**

Para esta variable se encuentran diferencias altamente significativas para el efecto año, sexo, cruce y sexo x año, así como también muy significativas para la interacción año x cruce.

Los resultados obtenidos, muestran la superioridad de los terneros producto de retrocruza hacia Cebú (184 kg) y hacia Hereford (162 kg) sobre los F1 (142 kg) y los Hereford puros, que no presentan diferencias significativas entre sí.

Los pesos al destete producidos por las vacas cruce con respecto al de las vacas puras muestran una superioridad similar a la informada por Pittaluga *e tal.* (1984), para vacas F1.

### **Crecimiento destete-año de edad**

El período que va desde el destete hasta el año (mayo a setiembre) se caracteriza por ser un período en el cual coincide, no sólo la falta de alimentación materna, sino también, una merma en la cantidad y calidad de las pasturas naturales, en los tipos de suelos sobre los que se realizó el estudio. Por esta razón, se observan pequeñas ganancias de peso en algunos grupos raciales, Hereford (17 kg) y Cebú x Hereford (29 kg), mientras que los otros manifestaron pérdidas, Cebú x Cebú-Hereford (35 kg) Hereford x Cebú-Hereford (22 kg).

El hecho que las retrocruzas, tanto hacia Cebú como hacia Hereford, manifiesten esas pérdidas de peso, se debe, fundamentalmente, a que tuvieron un ambiente materno muy bueno, que les permitió realizar mejores aumentos de peso en el período nacimiento-destete, presentando mejor condición corporal al momento de realizarse el destete.

### **Crecimiento desde año a faena**

La producción de novillos apunta a animales terminados de aproximadamente 480 kilos, lo cual puede lograrse, según lo registrado para nuestras condiciones, con animales de  $3\frac{1}{2}$  años, con la inclusión de los cruzamientos.

Como aspecto más destacable, se muestran las correlaciones negativas y altas ( $r^2$  de -0,7 a -0,9) entre períodos de ganancias sucesivos, lo cual estaría indicando la compensación que el animal realiza, al pasar de períodos de penuria alimenticia a uno de buena disponibilidad de forraje.

Esta marcada estacionalidad de la producción de forraje, con 80 por ciento de la producción obtenida en los meses de primavera-verano, se refleja en la ganancia de peso de los novillos. Esto se muestra en la Figura 12.

Las ganancias que se verifican muestran que los animales Hereford no presentan grandes diferencias en sus tasas de crecimiento entre los periodos de buena y mala disponibilidad de forraje, siendo las tasas ascendentes en forma moderada. Sin embargo, los animales cruzados presentan, en promedio, menores tasas de crecimiento en los periodos de penuria alimenticia, y significativamente superiores cuando la disponibilidad de forraje es buena.

En el período primavera-verano, los novillos cruzados demuestran una mayor habilidad para hacer uso más eficiente del forraje disponible. La capacidad de aumento de peso, con las pasturas disponibles, aumenta significativamente con la edad de los animales, para los grupos raciales considerados.

Se constata una superioridad de los animales cruzados sobre los Hereford puros, para la tasa de crecimiento global. Las diferencias registradas son menores a las informadas por Pittaluga O. (1979), para novillos F1, resultado de la utilización de toros de raza pura.

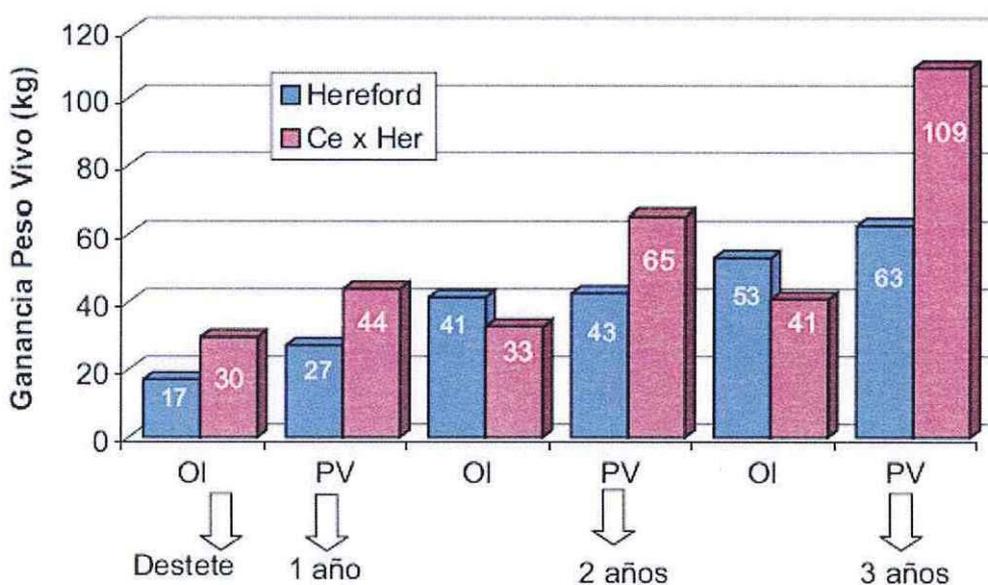


Figura 12. – Ganancia estacional de peso para animales puros y cruzados. Pittaluga *et al.*, 1991.

Estas diferencias en la tasa de crecimiento en los momentos de mayor disponibilidad y calidad de las pasturas, hace que al final de uno de esos periodos los novillos cruzados llegan al peso de faena, mientras que no sucede lo mismo con los Hereford (Figura 13). Por esta razón, los animales puros deben permanecer un año más, ya que luego de este pico de peso otoñal, no suficiente para alcanzar peso de faena, le sigue el período invernal donde los animales pierden o mantienen peso en el mejor de los casos.

La superioridad promedio de los animales cruzados se sitúa aproximadamente en un 30%, en lo que se refiere al período de crecimiento y terminación, teniendo en cuenta todas las variables estudiadas; pudiéndose inferir que para el proceso de engorde en estas condiciones la productividad por hectárea aumentaría en forma significativa.

En un sistema de cruzamientos que provea sus propios reemplazos, van a aparecer novillos de distinta composición racial. El conocimiento de sus ventajas relativas para ganar peso en diferentes épocas del año, permitiría una planificación estacional de las ventas que tenga en cuenta este aspecto y que permita mejorar la productividad global del sistema de producción.

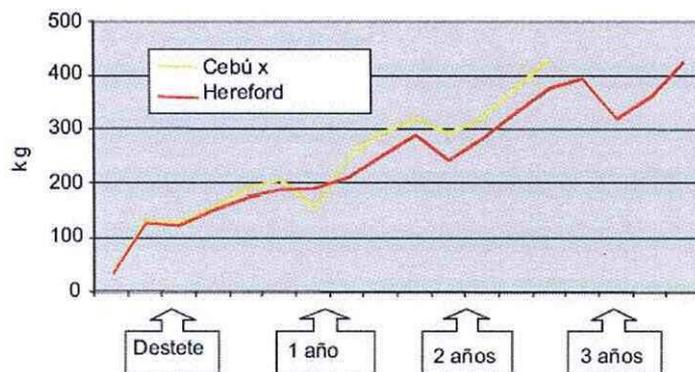


Figura 13. – Evolución de peso de novillos Hereford y Cebú x Hereford. Pittaluga *et al.*, 1991.

### Novillos Braford

Las razas sintéticas aparecen como una de las alternativas para la explotación del vigor híbrido y la incorporación de genética cebuina. En el caso de Uruguay la sintética que aparece en primer plano es el Braford, por la amplia base Hereford que existe en el país.

Los novillos Braford han sido evaluados en diferentes condiciones de engorde, llegando a faena con un rango amplio de edades y pesos.

En la Unidad Experimental de Glencoe (Basalto) se ha realizado el engorde de los novillos Braford provenientes de “La Magnolia”, junto con novillos Hereford producidos en la propia unidad, en un sistema que utiliza proporciones similares de campo natural y mejorado. La evolución de peso de los terneros y novillos, en promedio de cinco ciclos de engorde, se presentan en la Figura 14.

Se comprueba una mejor evolución de peso de los novillos Braford, aunque con respecto a las anteriormente mencionadas las diferencias son menores. Esto podría explicarse por el origen de los terneros, pues los Hereford fueron criados en la Unidad de Basalto en mejores condiciones de alimentación que los Braford provenientes de Areniscas y por la mayor calidad de las pasturas donde se produce el proceso de engorde.

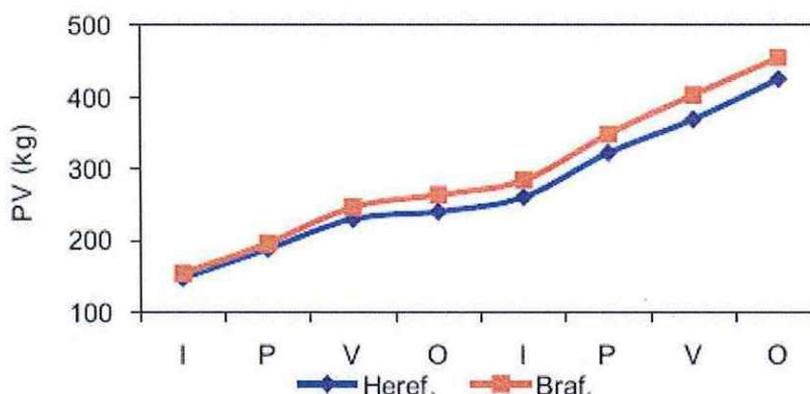


Figura 14. – Evolución de peso vivo. Módulo Glencoe. Promedio 5 años.

### CALIDAD DEL PRODUCTO

La calidad del producto y la satisfacción de la demanda de los mercados siempre han sido importantes, este enfoque recientemente ha sido revalorizado.

Cuando nos referimos a calidad, en el caso de las reses vacunas debemos considerar dos componentes. Uno de ellos está asociado a la composición de las carcasas y la proporción de cortes de mayor valor y el otro se refiere a la calidad intrínseca de la carne, considerando terneza, jugosidad, etc.

Estas mediciones de calidad han sido consideradas desde las primeras etapas de evaluación de los cruzamientos, aunque con diferente grado de profundidad.

### **Primeras evaluaciones**

En las primeras evaluaciones de novillos producidos en predios comerciales se incursionó en aspectos relacionados a la calidad del producto.

La calificación comercial de las reses producidas es una primera evaluación de calidad de res. Esta calificación mostró que la cruce Cebú x Hereford supera al Hereford puro en conformación, atribuible principalmente a la mayor convexidad de los cuartos traseros. Esta tendencia se mantiene en las tres edades de faena.

A los efectos de evaluar las proporciones de las reses producidas se separaron los cuartos delanteros y traseros y dentro de éste el cuarto pistola. Los resultados mostraron que las proporciones de las reses no difieren sustancialmente y que el peso de los distintos cuartos es reflejo del peso en segunda balanza.

Para la industria frigorífica es muy importante la proporción de cortes de mayor valor comercial, la diferencia entre los cortes del cuarto trasero fue de 39% para los novillos de 3½ años hasta 49% para los de 4½ años, siempre comparando los Cebú X Hereford con los Hereford puros. Este incremento de las diferencias con respecto a las que se daba en 2<sup>da</sup> balanza se debe en parte a la mayor proporción de músculo y menor de grasa que presentaban las reses cruce.

En esas primeras evaluaciones se realizaron determinaciones para estimar la calidad intrínseca de la carne. Se midió la resistencia al corte (WB) del L.Dorsii, en los novillos faenados a 3½ años de edad, con los diferentes pesos de res anteriormente indicados. Los valores de resistencia registrados en estos bifés, que no habían sido sujetos de un proceso de maduración, fueron mayores para los cruce Cebú x Hereford (9,5 kgF) que para los Hereford (5,8 kgF), ocupando una posición intermedia los cruce Santa Gertrudis x Hereford (8,6 kgF).

Estas evaluaciones mostraron que los novillos cruce cebú además de su mayor velocidad de crecimiento, que les permite alcanzar pesos y grados de terminación adecuados a menor edad, aportaban características favorables de rendimiento, conformación y peso de los cortes de mayor valor, apareciendo como un factor a cuidar los aspectos relacionados a la terneza de la carne.

### **Reses de novillos Braford**

Existe buena información que muestra los beneficios de utilizar los cruzamientos con razas cebuinas, tanto en esquemas de cruzamiento sistemático, como con la utilización de razas sintéticas en aspectos maternos, de crecimiento y de peso y rendimiento a la faena de novillos (Pittaluga *et al.*, 1995,1996, Gimeno *et al.*, 2002a, 2002b).

La calidad de la carne producida por estos sistemas aparece como una amenaza que debe ser considerada y evaluada adecuadamente. La terneza de la carne es una de las características más influyentes en la aceptabilidad de dicho producto por parte del consumidor. El proceso de maceración es afectado tanto por el proceso de producción como por el de industrialización. Se estima que un 40% de la variación de esta variable es definida a nivel del productor, mientras que el 60% restante lo es a nivel de la industria frigorífica. De ese 40% controlable por el productor, los factores genéticos y nutricionales son los más preponderantes (Brito y Pittaluga, 2002).

Con esa finalidad se evaluó la cantidad y calidad de carne de 138 novillos Braford y 57 novillos Hereford faenados entre los 24 y 42 meses de edad, de entre 440 y 530 kg de peso vivo en planta frigorífica, engordados en distintas combinaciones de pasturas naturales, mejoradas y convencionales (Pittaluga *et al.*, 2003).

El trabajo se realizó en el marco de un acuerdo con la Sociedad de Criadores de Braford de Uruguay y los animales fueron identificados por técnicos de esta Sociedad y de INIA.

Se utilizaron novillos provenientes de tres establecimientos diferentes; dos unidades experimentales de INIA, "Glencoe", Departamento de Paysandú y "Palo a Pique", Departamento de Treinta y Tres y un predio comercial, "El Bamburral", Departamento de Cerro Largo, todos ubicados en el norte y este del Uruguay.

Se determinó peso vivo en planta, peso de res, pistola y cortes del cuarto trasero, pH a las 24 horas y se midió resistencia al corte con 7, 14 y 21 días de maduración del bife angosto (*Longissimus dorsi*) y peceto (*S emitendinosus*).

Con pesos similares de faena, el mayor rendimiento de los novillos Braford (54.5%) frente al de los novillos Hereford (51.7%), determinó mayor peso de media res (133.6 kg vs. 124.8 kg;  $p < 0.05$ ) y de los nueve cortes del cuarto trasero (33.4 kg vs. 30.2 kg.;  $p < 0.05$ ).

En cuanto a calidad de producto, el pH no fue afectado por la raza y la edad, mientras que tanto el grupo racial como la edad afectaron de distinta manera la terneza de los cortes.

El bife angosto con 7 días de maduración de los novillos Hereford (4.63 kgF) fue más tierno que el de los Braford (6.11 kgF;  $p < 0.05$ ) con una tendencia a disminuir la diferencia con la maduración, alcanzándose niveles de terneza satisfactorios para Braford con 21 días de maduración (4.86 kgF).

La terneza del peceto no fue afectada por la raza para ninguno de los períodos de maduración analizados.

Los novillos de la prueba, faenados entre los 24 y 42 meses de edad con peso promedio de lote entre 440 y 530 kg de PV en planta frigorífica alcanzaron los niveles de peso y terminación requeridos por la industria, con el fin de obtener cortes para satisfacer los estándares de Inglaterra y Alemania.

Las diferencias encontradas tanto en la cantidad como en la calidad de la carne producida por novillos sujetos a distintos manejos nutricionales, que muchas veces superan a las atribuidas a grupo racial y edad, amerita profundizar trabajos en esta línea.

## CONSIDERACIONES FINALES

La inclusión de la genética cebuina en los rodeos de producción de carne ha pasado por sucesivas etapas. A través de ellas se ha mostrado el aporte que pueden realizar en mejoras de adaptación a las condiciones climáticas y la calidad de forraje que prevalecen en las condiciones extensivas de producción.

Este aporte es particularmente importante en la fase de cría, donde el mismo se ha realizado tanto a través de la implementación de planes sistemáticos de cruzamiento, como en su participación en la formación de razas sintéticas.

En la etapa de crecimiento y engorde las mejoras registradas también son importantes, con mayores rendimientos y proporción de cortes valiosos, debiendo cuidarse aspectos relacionados a la terneza de algunos cortes.

Se puede afirmar, a través de múltiples evaluaciones, que la incorporación de genética cebuina permite una mejora de la competitividad de los establecimientos ubicados en regiones de menor aptitud pastoril, logrando en la cría aumentar la cantidad y calidad de los productos ofertados, tanto en peso inicial como en potencial de crecimiento de los terneros, como en las vacas de descarte producidas.

## BIBLIOGRAFÍA

AKRICH, A. E.; MUFERREGE, D.; KRAEMER, S. 1977. Efecto de factores genéticos y ambientales sobre caracteres productivos de los rodeos de cría de la EEA Mercedes. INTA. EEA Corrientes. 36 p. (Serie Técnica 14).

ARIAS, A.A.; MANUNTA, O.; SLOBODZIAN, A. 1991. El mejoramiento genético del ganado bovino de carne en Corrientes: producción animal. INTA. EEA Corrientes. 80 p. (Serie Técnica 5).

ASHTON, G.C. 1962. Comparative nitrogen digestibility in Brahman, Brahman x Shorthorn, Africander x Hereford and Hereford steers. *Journal of Agriculture Science*, v. 58, p. 333.

BRITO, G.; PITTALUGA, O. 2002. Incorporación de genética cebuina. II. Efecto de la calidad de producto en Braford: resultados preliminares. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos para Carne. INIA Tacuarembó, p. 69 - 80. (Serie Actividades de Difusión 295).

CARTWRIGHT, T.C.; ELLIS, G.F.(h); CRUSE, W.E.; CROUCH, E.K. 1964. Vigor híbrido en los cruzamientos Cebú-Hereford. Texas Agricultural Experimental Station Technology. Almeda, M.C., trad. INTA. EEA Sáenz Peña. 63 p. (Monografía 1).

CARTWRIGHT, T.C. 1974. Net effect of genetic variability in beef. *Production Systems Genetic*, v. 78, p. 541-561.

CROCKETT, J.R.; KOGER, M.; FRANKE, D.E. 1978. Rotational crossbreeding of beef cattle: preweaning traits by generation. *Journal of Animal Science*, v. 46, no. 5, p. 1170-1177.

DICKERSON, G. 1969. Experimental approaches in utilizing bred resources. *Animal Breed Abstract*, v. 37, p. 191-202.

FRANCIS, J. 1972. Reproductive efficiency of *Bos indicus* and derived *Taurindicus* cattle in Queensland. *Australian Veterinary Journal*, v. 48, no. 10, p. 577.

GIMENO, D.; AGUILAR, I.; FRANCO, J.; FEED, O. 2002a. Como aumentar la eficiencia reproductiva utilizando cruzamientos: rasgos productivos y reproductivos de hembras cruza. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos para Carne. INIA Tacuarembó, p. 11-20 (Serie Actividades de Difusión 295).

GIMENO, D.; AGUILAR, I.; FRANCO, J.; AVENDAÑO, S.; NAVAJAS, E. 2002b. La ventaja del novillo cruza en sistemas extensivos de producción: períodos de crecimiento destete - tres años de edad. En: Seminario de Actualización Técnica: Cruzamientos en Bovinos para Carne. INIA Tacuarembó, p. 21-30 (Serie Actividades de Difusión 295).

GREGORY, K.E. 1972. Beef cattle type for maximum efficiency Putting it all together. *Journal of Animal Science*, v. 34, p. 881-884.

GREGORY, K.E.; CUNDIFF, L.V. 1980. Crossbreeding in beef cattle: evaluation of systems. *Journal of Animal Science*, v. 51, p. 1224-1242.

GREGORY, K.E.; LUNSTRA, D.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. 1991. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for puberty and scrotal traits of beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 50, p. 1215-1220.

HOWES, J.R.; HENTGES, J.F.(h); WARNICK, A.C.; CUNHA, E.E. 1962. The yield and composition of milk from Brahman and Hereford heifers and cows feed two levels of protein, and the correlated calf growth. *Animal Breed Abstract*, v. 30, no. 2, p. 171. Abstract 818.

INTA. 1978. Unidad Demostrativa de Cría. INTA. EEA Mercedes. *Noticias, Comentarios*, no. 125, p. 6.

INTA. 1981. La Unidad Demostrativa de Cría. INTA. EEA Mercedes. *Noticias, Comentarios*, no. 165, p. 6-17.

JOANDET, G.E.; CARTWRIGHT, T.C. 1969. Estimation of efficiency of beef production. *Journal of Animal Science*, v. 29, p. 862-868.

KNOX, J.W.; OAKES, J.Y. 1976. A comparison of crossbred Brahman, Limousin, Maine Anjou, Simmental and straightbred Hereford calves. *Animal Breed Abstract*, v. 44, no. 7, p. 345. Abstract 3050.

KOGER, M. 1980. Effective crossbreeding systems utilizing Zebu Cattle. *Journal of Animal Science*, v. 50, p. 1215- 1220.

KOGER, M.; CUNHA, T.C.; WARNICK, A.C. 1976. Cruzamientos en ganado vacuno de carne. Montevideo: Hemisferio Sur. 560 p.

MADALENA, F.E. 1977. Sistemas de cruzamientos entre razas bovinas para la producción de carne en América Latina. *Revista Mundial de Zootecnia*, FAO, no. 22, p. 25-33.

MASON, I.L. 1966. Hybrid vigour in beef cattle. *Animal Breed Abstract*, v. 34, no. 4, p. 453-473.

Me CARTER, M.V.; BUCHANAN, D.S.; FRAHM, R.R. 1991. Comparison of crossbred cows containing various proportions of Brahman in spring or fall calving system. III. Productivity as three, four and five years old. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 2754-2761.

MELUCCI, L.M.; NICOLINI, J.E.; MEZZADRA, C.A.; MIQUEL, M.C.; MOLINUEVO, H.A.; VILLAREAL, E.L. 1993. Productividad hasta el destete en sistemas alternativos de cruzamientos en bovinos para carne. En: Puignau, J.P., ed. Evaluación y elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA. p. 269-275 (Diálogo IICAPROCISUR 35).

MORGAN, J.H.L.; SAUL, G.R. 1981. A comparison of breeds and their crosses for beef production. Birth and weaning traits. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 32, no. 2, p. 399-409.

OLSON, T.A.; ELZO, M.A.; KOGER, M.; BUTTS, Jr. W.T.; ADAMS, E.L. 1990. Direct and maternal genetic effects due to the introduction of Bos Taurus alleles into Brahman cattle in Florida. I. Reproduction and calf survival. *Journal of Animal Science*, v. 68, p. 317-323.

PEACOCK, F.M.; KOGER, M.; KIRK, W.G.; HODGES, E.M.; WARNICK, A.C. 1972. Reproduction in Brahman, Shorthorn and crossbred cows on different pasture program. *Animal Breed Abstract*, v. 40, no. 1, p. 67. Abstract 374.

PETERS, H.F.; SLEN, S.B. 1967. Brahman-British beef cattle crosses in Canada. I. Weaned calf production under range conditions. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 47, no. 3, p. 145-152.

PHILLIPS, G.D. 1960. The relationship between water and food intakes of European and Zebu type steers. *Journal of Agriculture Science*, v. 54, p. 231.

PHILLIPS, G.D. 1961. Physiological comparisons of European and Zebu steers. *Res. Vet. Sci.*, no. 2, p. 202.

PITTALUGA, O.; VALLEDOR, F.; SCARSI, J.C. 1973. Aparición de pubertad en terneras provenientes de cruzamientos de toros Hereford, Limousine, Charolais y Holando sobre vacas Hereford x Limousine. En: Congreso de Producción Animal, 1º, Paysandú, Uruguay.

PITTALUGA, O. 1979. Cruzamientos con Cebú en Tacuarembó. En: Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó, p.112-116.

PITTALUGA, O. 1993. Utilización de diferentes grupos raciales en distintas situaciones productivas del Uruguay. Reunión sobre biotipos de ganado bovino de carne en función de los sistemas de producción, 1988, Balcarce, Argentina. En: Puignau, J.P., ed. Evaluación y elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA. p. 143151 (Diálogo IICA-PROCISUR 35).

PITTALUGA, O.; DE MATTOS, D.; SCAGLIA, G.; LIMA, G. 1993a. Evaluación de un esquema de cruzamientos alternados Cebú-Hereford en suelos arenosos: comportamiento reproductivo. En: Puignau, J.P., ed. Evaluación y elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA. p. 331-336 (Diálogo IICA-PROCISUR 35).

PITTALUGA, O.; DE MATTOS, D.; SCAGLIA, G.; LIMA, G. 1993b. Evaluación de un esquema de cruzamientos alternados Cebú-Hereford en suelos arenosos: crecimiento y engorde de novillos. En: Puignau, J.P., ed. Evaluación y elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA. p. 337-342. (Diálogo IICA- PROCISUR 35).

PITTALUGA, O.; BRITO, G.; SOARES DE LIMA, J.M.; DE MATTOS, D.; CORREA, D. 2003 Evaluación de reses de novillos Braford en Uruguay, incluyendo características de calidad de carne. Presentado en Congreso Mundial Braford de Corrientes. *Revista Cebú and Braford*, v. 8, no. 10, p. 43-48.

PLASSE, D.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. 1968. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers. *Journal of Animal Science*, v. 17, no. 1, p. 94-100.

RANDEL, R.D. 1993. Características reproductivas únicas de vacas Brahman y con base Brahman. En: Puignau, J.P., ed. Evaluación y elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. IICA. p. 193-211. (Diálogo IICA-PROCISUR 35).

SACCO, R.E.; BAKER, J.F.; CARTWRIGHT, T.C. 1987. Production characters of primiparous females of a five breed diallel. *Journal of Animal Science*, v. 64, p. 1612-1618.



SCARSI, J.C; PITTALUGA, O; VALLEDOR, F.; VAZ MARTINS, D. 1973a. Efecto del cruzamiento de toros Limousine, Charolais y Holando sobre vacas Hereford. I. Comportamiento reproductivo. En: Congreso de Producción Animal, 1º, Paysandú, Uruguay.

SCARSI, J.C; MENDEZ, J; PITTALUGA, O. 1973b. Efecto del cruzamiento de toros Limousine, Charolais y Holando sobre vacas Hereford. II. Crecimiento pre-destete. En: Congreso de Producción Animal, 1º, Paysandú, Uruguay.

SCARSI, J.C; MENDEZ, J; PITTALUGA, O. 1973c. Efecto del cruzamiento de toros Limousine, Charolais y Holando sobre vacas Hereford. III. Comportamiento post-destete. En: Congreso de Producción Animal, 1º, Paysandú, Uruguay.

STEPENSON, S.K.; GATES, A.R. 1973. The incidence in Australia of dystocia among calving involving a Charolais crossbred calf. *Australian Veterinary Journal*, v. 49, no. 10, 494p.

TURNER, J.W.; FARTHING, B.R.; ROBERTSON, G.L. 1968. Heterosis in reproductive performance of beef cows. *Journal of Animal Science*, v. 27, no. 2, p. 336-338.

TURNER, J.W.; McDONALD, R.P. 1969. Matingtype comparisons among crossbreed beef cattle for preweaning traits. *Journal of Animal Science*, v. 29, no. 3, p. 389-397.

VAZ MARTINS, D; ROZZA, S.; SCARSI, J.C. 1973. Efecto de cruzamientos de toros Limousine, Charolais y Holando sobre vacas Hereford. IV. Calidad y composición de la res. En: Congreso de Producción Animal, 1º, Paysandú, Uruguay.

## EVALUACION GENÉTICA POBLACIONAL RAZA BRAFORD

Ing. Agr. Ignacio Aguilar<sup>1</sup>, Ing. Agr. Olga Ravagnolo<sup>2</sup>, Ing. Agr. M<sup>a</sup>. Isabel Pravia<sup>3</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los programas de mejoramiento genético en ganado para carne realizados por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) se ejecutan dentro del marco proporcionado por un acuerdo de trabajo con la Asociación Rural de Uruguay (ARU), las Sociedades de Criadores, la Facultad de Agronomía (FA), y la Universidad de Georgia (EEUU). A través de este acuerdo se implementó el proyecto FPTA 149 "Sistema Nacional de Evaluación Genética de Ganado para Carne". El objetivo de este convenio de trabajo es "Apoyar a la cabaña nacional contribuyendo al progreso genético en aquellas características de interés económico, con el fin de incrementar la competitividad de la cadena cárnica uruguaya en todo su conjunto".

La Sociedad de Criadores Cebú y Braford del Uruguay junto con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay, en el marco de este proyecto, se encuentran desarrollando el Programa de Evaluación Genética para la raza. El mismo está integrado por 8 cabañas y dispone en la actualidad de índices de comportamiento que han permitido comparar animales dentro de años y rodeos.

El establecimiento de planes de registros constituye un requisito fundamental en los programas de mejoramiento genético animal. Los esquemas de registros proveen de mediciones de cada animal para las características consideradas, y de las diferentes "circunstancias" en las cuales los animales han expresado esa producción.

En el año 2000, la Sociedad de Criadores Braford y Cebú del Uruguay comenzó con el Plan de Registración de la raza Braford, haciendo envío de los registros al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, con el objetivo de implementar la evaluación genética para la raza en nuestro país (Prueba de Comportamiento Rodeo Braford - La Magnolia 2003).

En la actualidad participan del programa de registros 8 establecimientos: "La Magnolia" (INIA Tacuarembó), "Los Paredones" (Tacuarembó), "La Victoria" (Cerro Largo), "Alto Grande" (Cerro Largo), "El Rincón" (Durazno), "Berachí" (Cerro Largo), "Santa María de la Buena Unión" y "El Telégrafo" (Durazno).

Desde esa fecha se ha estado recabando información para las características de Peso al Nacer, Peso al Destete, 15 y 18 meses de edad, existiendo registros para algunos de los rodeos participantes desde el año 1997. Junto con la información de comportamiento, se registra el sexo, fecha de nacimiento y grupo racial del animal, identificación y grupo racial de padre y madre, edad de la madre, y código de manejo alimenticio y lote de manejo. El plan de registración ha sido implementado teniendo en consideración los lineamientos de la Federación Mercosur Braford, los cuales se detallan en el Manual del Criador Braford (Talavera Campos *et al.* 1999).

En el cuadro 1 se presenta la información registrada al 2008 según los establecimientos participantes, y en la evolución del número de registros según el año.

<sup>1</sup>Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Las Brujas, [iaguilar@lb.inia.org.uy](mailto:iaguilar@lb.inia.org.uy)

<sup>2</sup> PhD, Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Las Brujas, [oravagnolo@lb.inia.org.uy](mailto:oravagnolo@lb.inia.org.uy)

<sup>3</sup> Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Las Brujas. ARU-FPTA 149, [lpravia@lb.inia.org.uy](mailto:lpravia@lb.inia.org.uy)

Cuadro 1. – Número de animales registrados por establecimiento.

Establecimiento	Número
Alto Grande (E002)	967
Berachí (E004)	1952
El Rincón (Q380)	165
El Telégrafo (Q001)	1595
La Magnolia (R001)	2876
La Victoria (E416)	3578
Los Paredones (R057)	1287
Santa María de la Bella Unión (F121)	965
<b>Total</b>	<b>13385</b>

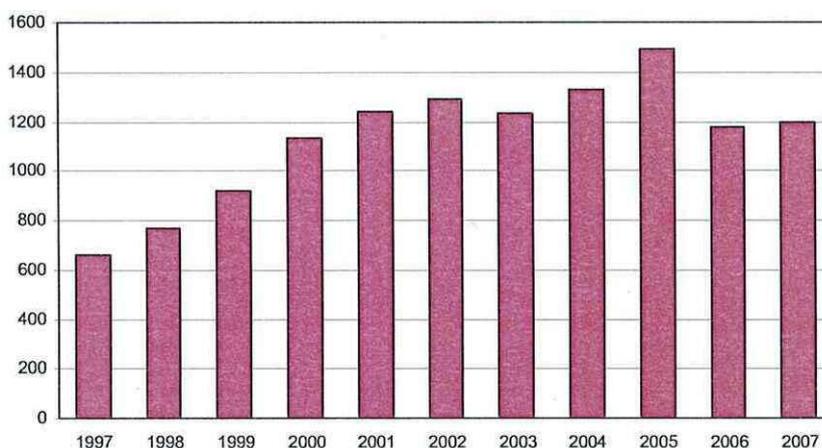


Figura 1. – Evolución del número de animales registrados según año.

Durante estos años se han estado entregando índices de Comportamiento para las características peso destete (PD), peso 15 meses (P15M) y peso 18 meses (P18m), a cada establecimiento participante. Los mismos han sido calculados dentro de cada grupo contemporáneo, definido por el establecimiento, año, sexo, fecha de pesada, y grupo racial del animal, y se han presentando como desvío del promedio del grupo contemporáneo, expresados en base 100. Los pesos utilizados son ajustados 205, 452 y 550 días según el momento de pesada (PD, P15M y P18M respectivamente), y por la edad de la madre.

Por otro lado, se han estado trabajando en la optimización de las conexiones entre los establecimientos, mediante el uso de padres en común a los efectos de implementar la evaluación genética poblacional (Correa y de Mattos 2000). A tales efectos, se ha acordado por parte de los integrantes del programa el uso de ciertos padres de la raza.

Asimismo, se han realizado diferentes acciones a los efectos de identificar en forma correcta las diferentes formas en las que se menciona a cada padre en los diferentes establecimientos; y por parte de la sociedad de criadores se comenzó con la implementación de un Libro de Inscripciones para la raza.

En base a los registros aportados por los establecimientos, la individualización de los padres utilizados, y la información de Registros Genealógicos, de la Asociación Rural del Uruguay, se conformó una base de datos genealógica la cual está compuesta de aproximadamente 14.500 animales. Dentro de esta base existen animales Braford  $\frac{3}{8}$  así como animales con otros porcentajes de sangre Cebú, producto de los cruzamientos necesarios para la formación de la raza (cuadro 2).

Cuadro 2. – Distribución del número de animales según composición racial.

Composición Racial	N <sup>ro.</sup> animales	Porcentaje
½	706	4,80%
¼	194	1,30%
¾	399	2,80%
¾	12251	84,80%
Hereford	879	6,10%
Cebú	24	0,20%

La conexión entre los grupos contemporáneos, fue chequeada mediante diferentes metodologías, en base a las conexiones existentes entre padres y madres, y considerando toda la matriz de parentesco. Del mismo análisis se desprende que existen algunos grupos contemporáneos, los cuales están totalmente desconectados, y otros grupos con muy bajo nivel de conexión. Esto va a limitar las comparaciones de algunos animales, que quedarían excluidos de la evaluación genética poblacional, y dichos establecimientos deberían aumentar en el futuro el uso de padres en común para asegurar una mejor conexión. Por otro lado, el resto de los establecimientos, deberán mantener el uso de padres en común para asegurar las conexiones.

En base a estas consideraciones, se prevé la realización de la evaluación genética poblacional para la raza Braford. Para ello es necesario profundizar en la definición del mejor modelo a aplicar para considerar los efectos genéticos no-aditivos (efectos de heterosis individual y materna). Existen diferentes metodologías a ser aplicadas en las evaluaciones genéticas multirraciales, pero que dependen en gran medida de la estructura de datos que se posee. Generalmente la distribución de animales de diferentes grupos raciales presentes en las poblaciones de razas compuestas, no es la más adecuada para la estimación de los efectos genéticos considerados en nuestro modelo teórico (Rodríguez-Almeida *et al.* 1997).

Dada la estructura de datos de la población Braford que se encuentra bajo estudio, se analizará cuál es la metodología que estime en la forma más precisa los valores genéticos de los animales, para disponer de esta forma de una herramienta objetiva en la selección de los animales.

## BIBLIOGRAFÍA

CORREA, D.; DE MATTOS, D. 2000. Valoración Genética del Rodeo Braford de La Magnolia: análisis preliminar. INIA Tacuarembó p. 12-16 (Serie Actividades Difusión 238).

PRUEBA DE COMPORTAMIENTO RODEO BRAFORD. 2003. INIA Tacuarembó. Unidad Experimental La Magnolia, p. 12-13 (Serie de Actividades Difusión 339).

RODRIGUEZ ALMEIDA, F.A.; VAN VLECK, L.D.; GREGORY, K.E. 1997. Estimation of direct and maternal breed effects for prediction of expected progeny differences for birth and weaning weights in three multibreed populations. *Journal Animal Science*, v. 75, no. 5, p. 1203-1212.

TALAVERA CAMPOS, L; DE MATTOS, D.; MUSI, D.; BRITO, F.; OSNAGHI, H. 1999. Manual del Criador Braford. Federación Braford del Mercosur. 20 p.

## Efecto de diferentes alternativas de manejo del amamantamiento sobre la eficiencia reproductiva de vacas Braford y su efecto sobre el crecimiento de los terneros

Dra. Carolina Viñoles<sup>4</sup>, Ing. Agr. Oscar Pittaluga, Ing. Agr. Fabio Montossi

### Introducción

El porcentaje de procreos en Uruguay se ha mantenido históricamente en niveles muy bajos (63%), particularmente en vacas de primera cría (Anuario Estadístico MGAP, 2008). Se ha determinado que los factores que limitan la eficiencia reproductiva son la duración del anestro pos-parto y la edad al primer servicio de las vaquillonas. La duración del anestro pos-parto está determinada por la nutrición y el amamantamiento (Short et al., 1990). Vacas que son bien alimentadas en el pre-parto, paren en buena condición corporal y tienen un menor intervalo desde el parto al primer estro comparadas con vacas que paren en pobre condición corporal (Perry *et al.*, 1991). Existen diferentes alternativas de manejo del amamantamiento, que permiten acortar el período de anestro posparto (Quintans, 2008). El destete precoz, es una alternativa que permite aumentar el porcentaje de preñez en vacas de primera cría y en vacas adultas en baja condición corporal (Jiménez de Aréchaga and Pittaluga, 2006; Jiménez de Aréchaga and Quintans, 2006). El efecto positivo del destete precoz sobre el porcentaje de preñez se logra mediante la reducción de los requerimientos nutricionales al cortar la lactación, lo que le permite a las vacas destetadas recuperar peso vivo y condición corporal (Quintans, 2008). Si esta mejora en las reservas corporales se mantuviera durante la gestación, las vacas llegarían al siguiente parto con una mejor condición corporal, lo que redundaría en un menor intervalo desde el parto a la concepción. Sin embargo, se desconoce cuál es el efecto residual del destete precoz sobre la eficiencia reproductiva de las vacas en el siguiente parto. El destete super-precoz, es otra alternativa que permite adelantar el reinicio de la actividad ovárica en vacas cola de parición. A pesar de que el destete tiene un impacto positivo sobre la preñez, la tasa de crecimiento de los terneros Braford se ve afectada por esta medida de manejo (Jiménez de Aréchaga y Quintans, 2006). Dado que una forma de evaluar la eficiencia reproductiva es a través de los Kg. de ternero destetado por vaca y por año, el objetivo es preñar más vacas sin afectar el peso de los terneros al destete (Rovira, 1996). Terneras que son destetadas con mayor peso, alcanzan la pubertad antes que terneras destetadas con menor peso, lo que permitiría entorar con 14-15 meses (Pittaluga and Rovira, 1968). En terneras Hereford, el tipo de destete no afectó el inicio de la pubertad que ocurrió a los 19-20 meses de edad (de Castro *et al.*, 2004). Sin embargo, desconocemos el impacto de ésta medida de manejo sobre el inicio de la pubertad, en un sistema que busca servir a las vaquillonas con 14-15 meses de edad. A pesar de que se han investigado diferentes fuentes de alimentación de terneros destetados en forma precoz, las mismas no han redundado en mejoras significativas en la tasa de ganancia de los terneros, por lo tanto es un área donde se requiere más información (Jiménez de Aréchaga y Pittaluga, 2006).

Por lo anteriormente expuesto nos planteamos la hipótesis de que vacas de primera cría destetadas en forma precoz logran mayores porcentajes de preñez porque entran en una fase de balance energético positivo. La mejora en las reservas corporales, que se mantiene hasta el siguiente parto, permite a las vacas lograr un intervalo parto a concepción más corto. Aunque las vacas múltiparas son menos sensibles al efecto del amamantamiento si están en buena condición corporal, el destete precoz permite concentrar la preñez en el primer mes de entore. A pesar de que el destete precoz y super-precoz tienen efectos negativos sobre la ganancia de los terneros, el uso de concentrados ricos en energía en los primeros 7 días pos-destete, puede ayudar a mejorar las tasas de ganancia de peso.

Los objetivos de los trabajos presentados en éste artículo fueron: 1) evaluar por quinto año la alternativa de destete precoz en vacas de primera cría (los datos de los primeros cuatro años fueron descritos por Jiménez de Aréchaga y Quintans, 2006), 2) experimento exploratorio sobre el efecto residual del destete precoz sobre la eficiencia reproductiva al segundo entore; 3) evaluar el efecto del destete hiper-precoz sobre la eficiencia reproductiva de vacas múltiparas; 4) evaluar la tasa

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental del Norte, Tacuarembó, Uruguay. [cvinoles@tb.inia.org.uy](mailto:cvinoles@tb.inia.org.uy)

de crecimiento de los terneros destetados en forma super-precoz alimentados con diferentes dietas; 5) evaluar la tasa de crecimiento de los terneros destetados en forma precoz comparados con los destetados en forma convencional.

## **Materiales y métodos**

### **Experimento 1. Vacas de primera cría**

Se utilizaron 49 vacas Braford de primera cría en anestro, con un peso de  $383 \pm 5.3$  Kg. y una condición corporal de  $4.3 \pm 0.1$  unidades (escala 1 a 8; (Vizcarra et al., 1986) al parto. El intervalo desde el parto al entore fue de  $81 \pm 3$  días (promedio  $\pm$  Error Estándar (ES)), momento en cual las vacas pesaban  $413 \pm 6$  Kg. y tenían una condición corporal de  $4.2 \pm 0.1$  unidades. Las vacas fueron asignadas, según peso y condición corporal al parto y al inicio del entore y tamaño folicular a dos grupos. Las vacas del grupo Control ( $n=25$ ) permanecieron con el ternero al pie, mientras que a las vacas del grupo destete ( $n=24$ ) se le retiraron los terneros a los 77 días pos-parto. El entore comenzó el día después de retirados los terneros. Todas las vacas pastorearon el mismo potrero de campo natural (44 ha), con una disponibilidad de 3164 Kg/ha de MS y fueron servidas por el mismo toro.

### **Experimento 2. Terneros destetados en forma precoz o convencional**

Los terneros (hembras y machos) hijos de las vacas destetadas en forma precoz, permanecieron a corral los 10 días posteriores al destete, donde recibieron fardo de alfalfa de buena calidad y cantidades crecientes de ración (18% PC) para acostumbrarlos a la dieta según lo describen Jiménez de Aréchaga y Quintans (2006). Al décimo día los terneros comenzaron a pastorear una pastura reservada de buena calidad (Ornitophus cv. Encantada; PC 20%) y recibieron ración hasta alcanzar los 125 Kg. de peso vivo, momento en el cual comenzaron a pastorear en campo natural. Los terneros de destete convencional permanecieron junto a sus madres hasta los 5 meses de edad (abril). Ambos grupos de terneros fueron pesados una vez al mes hasta la fecha del destete convencional.

### **Experimento 3. Efecto residual de la aplicación del destete precoz al segundo servicio**

Se utilizaron 56 vacas Braford de segunda cría, de las cuales 24 habían sido destetadas en forma precoz y 12 sometidas a 14 días de destete con tablilla nasal (grupo control) al segundo entore. Luego del segundo parto, todas las vacas pastorearon juntas en un potrero de 33 ha, con una disponibilidad inicial de 2805 Kg/ha de MS y fueron enteradas con un solo toro. Se realizaron 2 ecografías con 2 semanas de diferencia antes del entore, para evaluar el estado de ciclicidad ovárica de las vacas. Se realizaron evaluaciones de peso y condición corporal desde el primer hasta el tercer parto.

### **Experimento 4. Efecto del destete super-precoz en vacas múltiparas**

Se utilizaron 35 vacas Braford múltiparas en anestro, con un peso de  $427 \pm 7$  Kg. y una condición corporal de  $4.2 \pm 0.1$  unidades al parto. El intervalo desde el parto al entore fue de  $43 \pm 2$  días, momento en cual las vacas pesaban  $461 \pm 8$  Kg. y tenían una condición corporal de  $4.3 \pm 0.1$  unidades. Las vacas fueron asignadas, según peso y condición corporal al parto y al inicio del entore y tamaño folicular a dos grupos. Las vacas del grupo Control ( $n=15$ ) permanecieron con el ternero al pie, mientras que a las vacas del grupo destete ( $n=20$ ) se le retiraron los terneros el día antes de introducir el toro. Todas las vacas pastorearon el mismo potrero de campo natural (40 ha), con una disponibilidad inicial de 1762 Kg/ha de MS y fueron servidas por el mismo toro.

### **Experimento 5. Efecto de diferentes dietas en terneros destetados en forma super-precoz**

Cómo se observa en el cuadro 1, los terneros fueron asignados según la edad, y peso vivo a un diseño factorial 2x2, siendo los factores la edad de los terneros (30 a 45 días y 46 a 60 días) y el suplemento (Ruter y Ternero Premium (T1 premium)).

Cuadro 1. – Terneros destetados en forma super-precoz, que fueron asignados según su edad y peso vivo a diferentes dietas en los primeros 15 días pos-destete (promedio  $\pm$  Error Estándar).

Grupo	n	Edad (días)	Peso vivo (Kg)
Ruter	12	38,7 $\pm$ 1,0	67,5 $\pm$ 2,1
Ternero premium	12	52,6 $\pm$ 1,4	72,1 $\pm$ 3,6
Ruter	12	36,8 $\pm$ 1,1	62,0 $\pm$ 3,5
Ternero premium	12	51,2 $\pm$ 1,4	71,3 $\pm$ 2,0

El tratamiento diferencial de los terneros con los dos suplementos se realizó durante el período de 15 días de encierre a corral. La composición de los diferentes concentrados se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2. – Composición de los dos concentrados utilizados para alimentar a los terneros de destete super-precoz durante los 15 días de encierre a corral. PC: proteína cruda; Ca: calcio; P: fósforo; EM: energía metabolizable.

	PC (%)	Grasa (%)	FC (%)	Cenizas (%)	Ca (%)	P (%)	EM (Mcal/Kg)
Ruter	25	8	3	6	1,3	1	4,2
T1 premium	21	2,5	10	7	1,3	0,75	3,3

El primer día de encierre los terneros solo dispusieron de agua, y luego comenzaron a administrarse las diferentes dietas. A partir del segundo día de encierro, se les comenzó a suministrar Ruter en cantidades incrementales de 0.1 Kg/animal/día, hasta el día 8 (0.7 Kg/animal/día). A partir del día 8 se comenzó a agregar ración T1 en la dieta (Día 8: 0.2 Kg.: Día 9: 0.3 Kg.) y a partir del día 10, se comenzó a sustituir en forma gradual el Ruter (0.2 Kg./animal/día) por T1 premium hasta llegar a 1.2 Kg./animal/día el Día 15. A los terneros que recibieron T1 premium, se les aumentó la ración en forma gradual desde el Día 1 (0.1 Kg./animal/día), hasta llegar a 1.2 Kg/animal/día el Día 9, manteniéndose esta cantidad hasta el día 15. Los terneros de ambos grupos recibieron fardo de alfalfa en cantidades incrementales hasta llegar a 0.5 Kg/animal/día el Día 3, y se mantuvo esta cantidad hasta el Día 15. Los animales de todos los tratamientos recibieron sombra y ni agua ad libitum. Se realizaron registros de peso vivo inicial, y cada 7 días durante el primer mes y medio, y cada 2 semanas hasta el final del ensayo.

A los efectos de proteger a los terneros contra enfermedades infecto contagiosas y parasitarias, todos recibieron 2 vacunaciones a intervalos de 3 semanas, coincidiendo la segunda vacunación con la fecha de destete en el grupo de destete precoz.

#### *Aptitud reproductiva de los toros y sanidad del rodeo*

Los toros utilizados en los diferentes experimentos fueron sometidos a un examen andrológico y prueba de habilidad de monta 2 meses antes del servicio. Los toros eran potencialmente aptos para la reproducción, con resultados de test de Brucelosis y Campylobacter negativos. Todas las vacas recibieron una doble inyección (con intervalo de 21 días) de una vacuna combinada contra las enfermedades venéreas (Bioabortogen®, Laboratorio Santa Elena, Montevideo, Uruguay), para evitar pérdidas reproductivas.

#### *Registros de peso, condición corporal y ciclicidad*

Durante el período de entore, se realizaron registros de peso y condición corporal, y ecografías ováricas cada 2 semanas. La frecuencia de evaluación de peso y condición corporal disminuyó a una mensual durante el resto del año (en los experimentos 1, 2 y 3), excepto en los 3 meses previos al entore en que se suspende la evaluación. Para la evaluación del peso se utilizó una balanza electrónica de barras (True Test® XR3000, Bovine Elite LLC, Texas, USA). La condición corporal se evaluó utilizando una escala subjetiva con 8 puntos (1= muy flaca; 8= muy gorda; (Vizcarra et al., 1986). El estado de ciclicidad de las vacas fue evaluado dos veces antes de iniciar el ensayo mediante el uso de ultrasonografía, con un intervalo de 2 semanas. Para la evaluación ultrasonográfica se utilizó un ecógrafo Aloka SSD 500 (Aloka Ltd,

Japón), con una sonda lineal de 5.0 MHz, que fue introducida por vía transrectal para visualizar los ovarios. Se estimó el tamaño de los folículos más grandes en cada ovario y del cuerpo lúteo (CL); así como la presencia de embriones durante los dos meses que duró el entore. La ecografía para realizar el diagnóstico de gestación final se realizó a los 30 días de sacados los toros y se estimó la edad embrionaria.

#### *Muestreo de pasturas*

Se muestreó la pastura para estimar el forraje disponible al inicio y al final del período de entore. El muestreo se realizó marcando una línea diagonal en el potrero, y realizando 10 cortes con cuadros de 20\*50 en la diagonal trazada. Se registró el peso verde, y las muestras fueron secadas en estufa a 60°C durante 72 horas. Luego se registró el peso seco y se calculó el porcentaje de materia seca en la muestra y la disponibilidad de MS por ha.

#### *Análisis estadísticos*

La frecuencia de animales ciclando, la presencia de cuerpos lúteos y la preñez fueron evaluados por el Test de probabilidad exacta de Fisher. La evolución de peso vivo de vacas y terneros, la condición corporal de las vacas y la edad de los embriones fueron comparadas por análisis de varianza, utilizando el procedimiento mixto de SAS. El peso vivo de los terneros fue evaluado utilizando el peso vivo inicial como co-variable. Los valores fueron considerados significativos si  $P < 0.05$ .

## **Resultados**

### ***Experimento 1. Vacas de primera cría***

#### *Dotación y disponibilidad de forraje*

Las vacas permanecieron a una carga de 0.9 UG/ha durante todo el ensayo. La diferencia entre la disponibilidad al inicio (3164 Kg/ha de MS) y al final del ensayo (2950 Kg/ha de MS) fue de 214 Kg/ha de MS, por lo cual no fue una limitante durante el período experimental.

#### *Evolución de peso y condición corporal*

El destete precoz favoreció un aumento en el peso vivo y en la condición corporal de las vacas a partir de los 49 días y hasta los 111 días de realizado el destete ( $P < 0.05$ ). Al momento del destete definitivo (111 días post-destete) las vacas de primera cría destetadas en forma precoz eran 56 Kg. más pesadas y tenían 0.7 unidades más de condición corporal que las vacas control. A partir de allí y hasta el siguiente parto (324 días pos-destete), las vacas destetadas comienzan a perder peso y condición corporal, por lo que no se observan diferencias entre grupos al parto (Figuras 1 y 2).

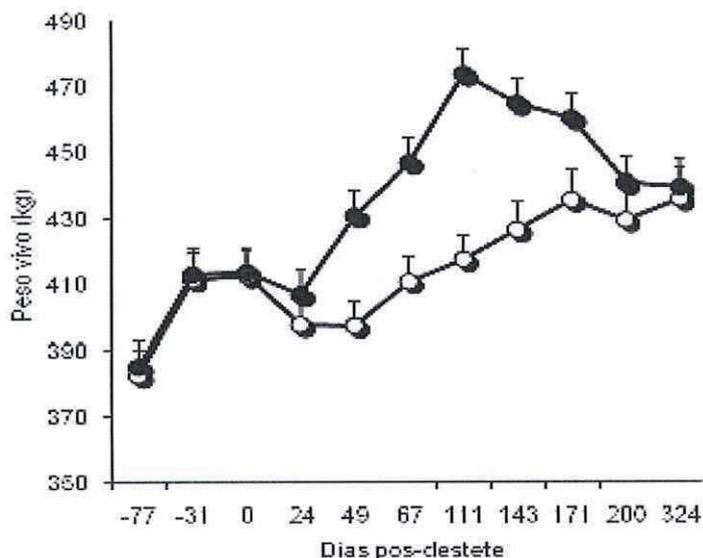


Figura 1. – Evolución del peso vivo de vacas que permanecieron con cría al pie (○=Control) o fueron destetadas (●=Destete) en forma precoz a los 77 días pos-parto.

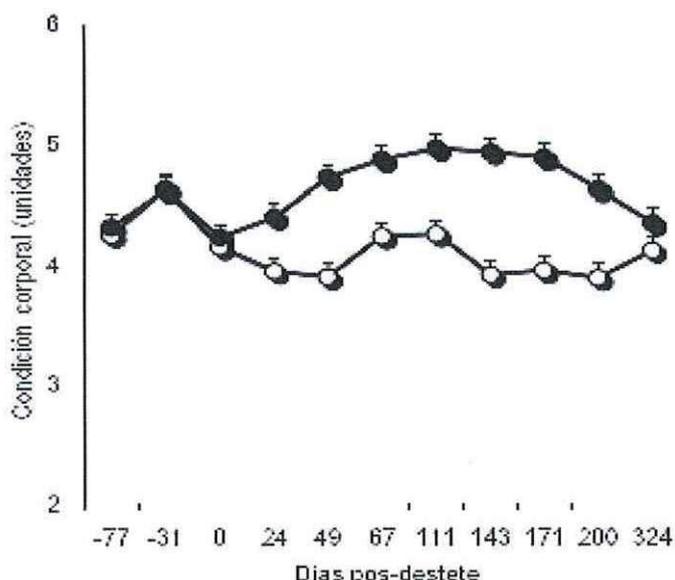


Figura 2. – Evolución de la condición corporal de vacas que permanecieron con cría al pie (○=Control) o fueron destetadas (●=Destete) a los 77 días pos-parto.

### Resultados reproductivos

El cuadro 3 muestra que a partir de los 21 días de realizado el destete (101 días pos-parto) las vacas comenzaron a ovular, independientemente de si se destetaron o no los terneros. Sin embargo, a partir de los 67 días de realizado el destete, el número de vacas destetadas que estaban ciclando fue mayor que en vacas con los terneros al pie ( $P < 0.001$ ). Esta diferencia se mantuvo hasta el final del entore. Las preñeces ocurridas durante el primer mes de entore fueron similares entre grupos, sin embargo más vacas destetadas estaban preñadas a los 31 días de retirado el toro (40% y 88% para vacas control y destetadas en forma precoz, respectivamente;  $P < 0.001$ ). Diez de las quince vacas control que estaban falladas, no presentaban cuerpo lúteo al momento de la evaluación, sugiriendo que aún se encontraban en anestro.

Cuadro 3. – Frecuencia de vacas Braford de primera cría en que se detectó la presencia de cuerpos lúteos o embrión/feto que permanecieron con el ternero al pie (Control) o fueron destetadas (Destete) a los 77 días pos-parto.

Días desde el destete			0	24	49	67	111
Días posparto	0	46	77	101	126	144	188
<b>Control (n=25)</b>							
CLs	0/21	0/24	0/23	10/23	11/25	14/25 <sup>a</sup>	10/20 <sup>a</sup>
Preñez	0/21	0/24	0/23	0/25	1/25	6/20	10/25 <sup>a</sup>
<b>Destete (n=24)</b>							
CLs	0/21	0/24	0/24	17/21	16/24	23/23 <sup>b</sup>	20/23 <sup>b</sup>
Preñez	0/21	0/24	0/21	0/24	0/23	4/23	21/24 <sup>b</sup>

Letras diferentes dentro de la misma columna difieren estadísticamente; P<0.05.

## Experimento 2. Efecto del destete precoz al primer parto sobre la eficiencia reproductiva al segundo entore

### Resultados

#### Dotación y disponibilidad de forraje

La vacas permanecieron a una carga de 1.7 UG/ha durante todo el ensayo. A pesar de que la carga fue elevada, dado que la diferencia entre la disponibilidad inicial (2805 Kg/ha de MS) y la final (2412 Kg/ha de MS) fue de solamente 393 Kg/ha de MS, es probable que la misma no haya significado una limitante nutricional para las vacas.

#### Evolución de peso y condición corporal

La Figura 3 muestra la evolución del peso vivo de las vacas desde el primer hasta el tercer parto. Al segundo parto (305 días pos-destete), las vacas destetadas como vacas de primera cría eran 9 Kg. más pesadas ( $445 \pm 8$  Kg.), que las sometidas a destete temporario ( $436 \pm 12$  Kg.;  $P > 0.05$ ). La condición corporal (Figura 4), fue de 0.3 unidades más alta en las vacas destetadas en forma precoz el año anterior ( $5 \pm 0.1$  unidades), respecto a las controles ( $4.7 \pm 0.1$ ;  $P > 0.05$ ). Cuando se realizó la primer ecografía, 33 días después del segundo parto, solamente 3/21 vacas destetadas y 0/10 vacas control estaban ciclando. Al tercer entore, las vacas destetadas en forma precoz pesaban 4.3 Kg. más que las control ( $P > 0.05$ ). Los pesos y CC fueron similares al tercer parto ( $P > 0.05$ ).

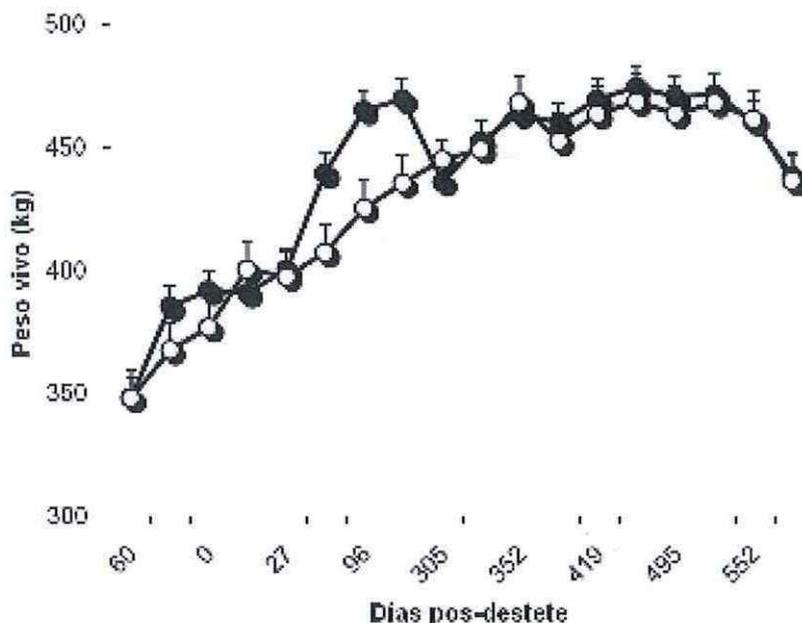


Figura 3. – Evolución del peso vivo de vacas que fueron destetadas en forma temporaria por 14 días (○=Control) o fueron destetadas en forma precoz (●=Destete) a los 60 días pos-parto.

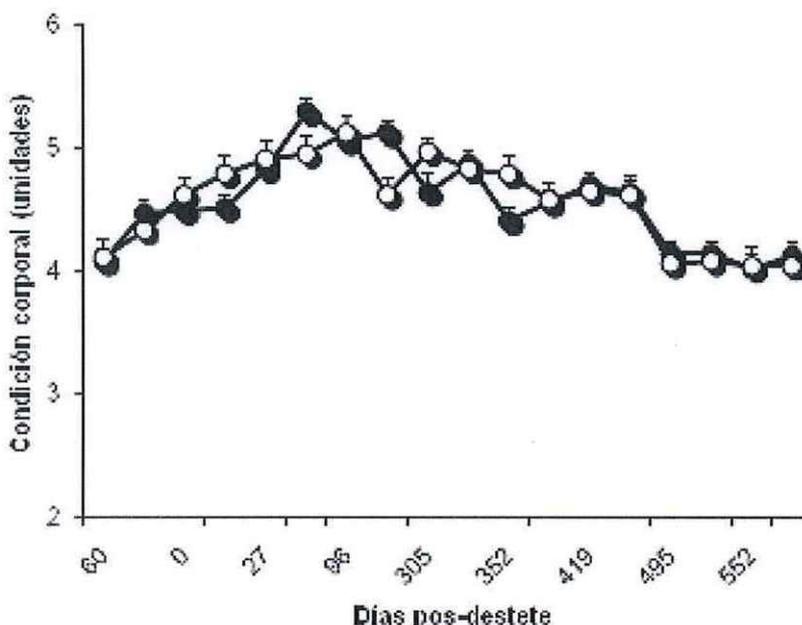


Figura 4. – Evolución de la condición corporal de vacas que fueron destetadas en forma temporaria por 14 días (○=Control) o fueron destetadas en forma precoz (●=Destete) a los 60 días pos-parto.

### Resultados reproductivos

Al inicio del entore, el tamaño del folículo mayor (como indicativo de la profundidad de anestro) fue similar entre grupos. La frecuencia de vacas ciclando durante el periodo de entore no fue diferente entre grupos lo que determinó que no se observaran diferencias en la preñez temprana (cuadro 4).

Cuadro 4. – Frecuencia de vacas Braford de segunda cría en que se detectó la presencia de cuerpos lúteos o embrión/feto que fueron destetadas en forma temporaria (Control) o fueron destetadas en forma precoz (Destete) a los 60 días pos-parto.

Días desde el destete	0		24		49		67		111	
Días posparto	0	46	77	101	126	144	188			
<b>Control (n=12)</b>										
CLs	0/9	0/9	7/9	6/9	7/8	7/9	7/8			
Preñez					5/8	6/9	7/8			
<b>Destete (n=24)</b>										
CLs	3/21	4/20	15/21	18/20	19/20	21/21	19/20			
Preñez					10/20	15/21	19/20			

Letras diferentes dentro de la misma columna difieren estadísticamente; P<0.05.

### Experimento 3. Resultados vacas múltiparas

#### Dotación y disponibilidad de forraje

La vacas permanecieron a una carga de 0.9 UG/ha durante todo el ensayo. La disponibilidad de forraje aumentó en 302 Kg/ha de MS desde el inicio (1762 Kg/ha de MS) hasta el final (2071 Kg/ha de MS) del ensayo. Esto sugiere que la tasa de crecimiento de la pastura fue mayor que la capacidad de las vacas de consumirla, por lo cual no hubo restricciones nutricionales durante el mismo.

#### Evolución de peso y condición corporal

El destete precoz promovió un aumento del peso vivo y la condición corporal de las vacas múltiparas que fue evidente a partir de la fecha de destete definitivo de las vacas control.

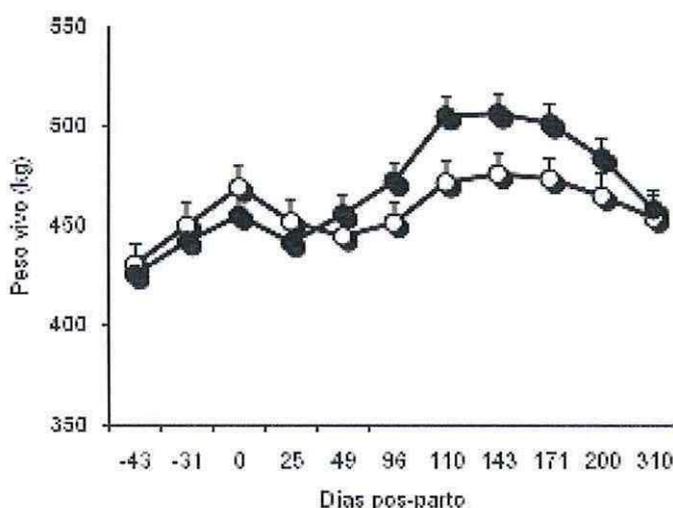


Figura 5. – Evolución del peso vivo de vacas múltiparas que permanecieron con el ternero al pie (○=Control) o fueron destetadas en forma precoz (●=Destete) a los 43 días pos-parto.

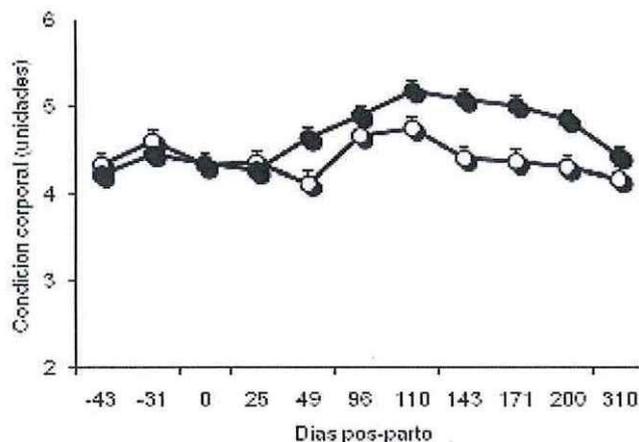


Figura 6. – Evolución de la condición corporal de vacas multiparas que permanecieron con el ternero al pie (○=Control) o fueron destetadas en forma precoz (●=Destete) a los 43 días pos-parto.

A los 39 días de realizado el destete, la frecuencia de vacas destetadas que estaban ciclando (17/18) fue mayor comparado con las vacas que permanecieron con el ternero al pie (9/15;  $P < 0.05$ ). Sin embargo, a los 49 días de realizado el destete el número de vacas control (13/15) y destetadas (19/19) que estaban ciclando fue similar ( $P > 0.05$ ). A los 30 días de retirados los toros, las vacas destetadas en forma precoz tenían embriones de mayor edad ( $73 \pm 3$  días) que las vacas control ( $51 \pm 3$  días;  $P < 0.001$ ). Por lo tanto, las vacas de destete precoz quedaron preñadas 22 días antes que las de control. No hubo un efecto del destete precoz en la frecuencia de vacas preñadas al final del entore (Grupo Control: 13/15; Grupo destete precoz: 18/20;  $P > 0.05$ ).

#### Experimento 4. Ganancia de peso en terneros de destete super-precoz alimentados con diferentes dietas

La evolución del peso vivo fue diferente según la edad y la dieta que recibieron los terneros ( $P < 0.001$ ). Como se observa en la Figura 7, los terneros  $>46$  días alimentados con Ruter comienzan a diferenciarse de los terneros de  $>46$  días y los de  $<45$  días alimentados con ternero Premium desde los 47 días de realizado el destete hasta el final del período experimental ( $P < 0.05$ ). Los terneros  $>46$  días alimentados con Ruter fueron más pesados que los de  $<45$  días alimentados con Ruter, a partir de los 89 días de iniciado el experimento ( $P < 0.01$ ). Las diferencias en la evolución de pesos, estuvieron asociadas con diferentes tasas de ganancia ( $P < 0.001$ ). A pesar de que las ganancias fueron muy variables durante el período experimental, en promedio fueron positivas y estuvieron afectadas por la edad y la dieta que recibieron los terneros ( $P < 0.05$ ). Los terneros de  $>46$  días alimentados con Ruter, tuvieron una ganancia promedio en todo el período de  $0.56 \pm 0.4$  Kg/día, mientras que la ganancia fue de  $0.46 \pm 0.1$  Kg/día para los terneros de  $>46$  y  $<45$  días alimentados con Ternero Premium, y de  $0.49 \pm 0.1$  Kg/día en los terneros de  $<45$  días alimentados con Ruter ( $P < 0.05$ ). En promedio, los terneros destetados en forma super-precoz, pesaron  $119 \pm 0.8$  Kg., a la fecha en que se realizó el destete definitivo en los terneros control (Figura 9). Los terneros control pesaron en promedio  $171 \pm 2.5$  Kg al destete, siendo la diferencia de 52 Kg respecto a los destetados en forma super-precoz ( $P < 0.001$ ).

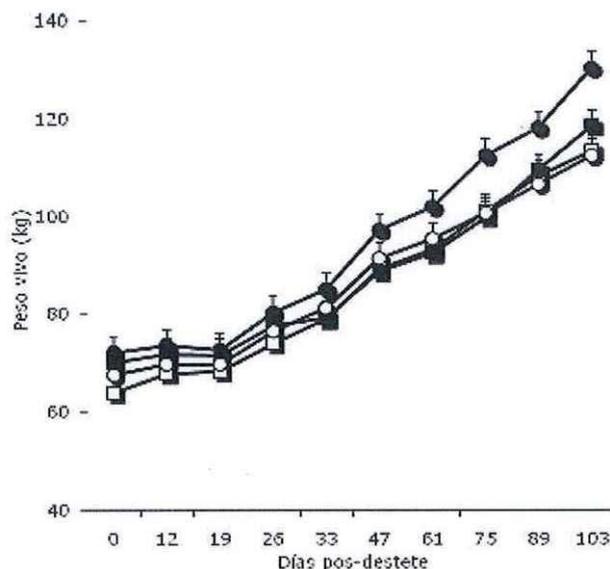


Figura 7. – Evolución del peso vivo de terneros destetados en forma super precoz que tenían menos de 45 días de edad, y fueron alimentados con Ruter® (○) o ternero premium (□) y terneros de más de 46 días de edad, que fueron alimentados con Ruter® (●) o con ternero premium (■)

### Experimento 5. Crecimiento de terneros de destete precoz y tradicional

Como se observa en la Figura 8, los terneros destetados en forma precoz, fueron 30 Kg más livianos que los destetados en forma convencional, a los 110 días de iniciado el experimento ( $P < 0.001$ ). No hubo efecto del sexo de los terneros sobre la evolución del peso vivo ( $P > 0.05$ ).

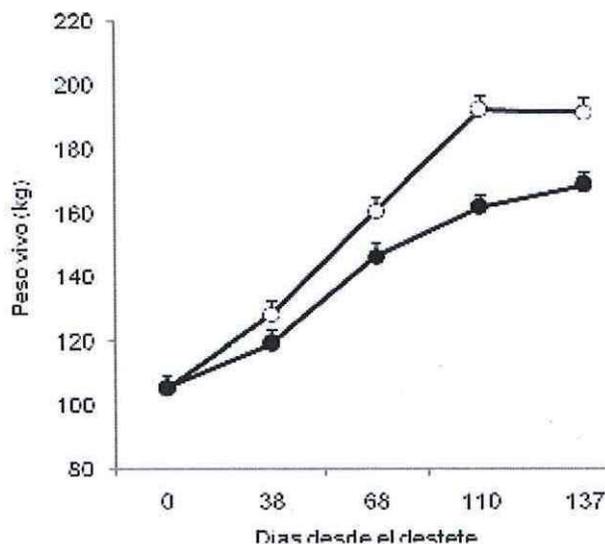


Figura 8. – Evolución del peso vivo de terneros destetados en forma convencional (○) o precoz (●).

### Discusión

La hipótesis de que vacas de primera cría destetadas en forma precoz logran mayores porcentajes de preñez porque entran en una fase de balance energético positivo fue aceptada. El destete precoz permitió aumentar el porcentaje de preñez en 44%, en forma consistente con los 4 años anteriores de evaluación de ésta alternativa de manejo en vacas Braford de primer cría (Jiménez de Aréchaga and Quintans, 2006). La mayor susceptibilidad de ésta categoría al efecto del

amamantamiento queda de manifiesto cuando observamos que un 67% de las vacas que fallaron en concebir, estaban en anestro al final del período de entore (Short *et al.*, 1990).

A pesar de que el destete precoz promovió una mejora en las reservas corporales, ésta no se mantuvo hasta el siguiente parto. Este fenómeno ocurrió en las vacas de primera cría de los experimentos 1 y 2 y en las vacas multíparas del experimento 3. En las tres situaciones, se observó una pérdida de peso vivo y condición corporal en el último tercio de la gestación, por lo que las diferencias desaparecieron al parto. La leptina, hormona metabólica producida por el tejido adiposo, es más abundante en animales con mayor condición corporal y dentro de sus funciones está la de regular el apetito a nivel cerebral (Chilliard *et al.*, 1998). Podríamos especular con que las vacas destetadas en forma precoz, tuvieran mayores niveles de leptina circulantes, con lo cual su apetito disminuyó antes que las vacas más flacas. Es probable que la disminución en el consumo de alimento que indujo a la movilización de reservas grasas en éste período crítico, haya impedido que se observara un efecto residual del destete precoz sobre la preñez temprana al siguiente entore. Períodos de balance energético negativos promueven una reducción en las concentraciones de hormonas metabólicas, que son críticas en el reinicio temprano de la actividad ovárica cíclica (Perry *et al.*, 1991; Short *et al.*, 1990). Sin embargo, se requerirían de más años de evaluación con un mayor número de animales para rechazar la hipótesis acerca del efecto residual positivo del destete precoz sobre la preñez al siguiente servicio.

El destete super-precoz permitió una recuperación del peso vivo y la condición corporal de las vacas multíparas cola de parición. Esta recuperación de las reservas corporales promovió un adelanto en la ciclicidad y la preñez temprana, por lo cual concentró la preñez en el primer mes de entore. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Jiménez de Aréchaga y Pittaluga (2006), quienes encuentran aumentos en el porcentaje de preñez en vacas multíparas. La diferencia puede estar asociada con la condición corporal de las vacas utilizadas en éste ensayo, ya que el destete precoz tienen mayor impacto en la preñez si las vacas están en condición corporal baja (Jiménez de Aréchaga y Pittaluga, 2006; Rovira, 1996). Sin embargo, una parición más concentrada permite que las vacas tengan más tiempo para recuperar su condición corporal desde el parto hasta el inicio del siguiente servicio, lo que redundará en un mayor porcentaje de preñez (Rovira, 1996).

De acuerdo con resultados previos, el destete precoz y super-precoz tuvieron efectos negativos sobre la ganancia de peso de los terneros, comparados con los que permanecieron al pie de la madre (Jiménez de Aréchaga y Pittaluga, 2006; Jiménez de Aréchaga y Quintans, 2006). Sin embargo, el uso de un concentrado energético en los primeros 7 días de transición de la etapa de lactante a rumiante, permitió mejorar las tasas de ganancia de peso. Terneros de >46 días alimentados con Ruter tuvieron una mayor tasa de crecimiento que terneros de la misma edad alimentados con Ternero premium, mientras que el crecimiento fue similar en terneros de <45 días alimentados con cualquiera de las dos dietas. Estos resultados sugieren que la calidad del concentrado no es relevante cuando se aplica destete super-precoz a terneros <45 días, probablemente porque no pueden superar la calidad de la leche materna para que los terneros expresen su potencial de crecimiento. Los terneros destetados en forma super-precoz pesaron 52 Kg menos que aquellos que permanecieron al pie de la madre, lo que significa un importante retraso, difícil de recuperar en el primer año de vida. Este tipo de manejo no sería recomendado cuando el objetivo es entorar vaquillonas de 14-15 meses, ya que representaría un importante retraso en la ganancia de peso y la aparición de la pubertad. Sin embargo, podría ser una herramienta válida en momentos de escasez forrajera, cuando la producción de leche de las vacas es limitante para el crecimiento de los terneros, e interrumpir la lactación puede salvar la vida de la vaca. Los terneros destetados en forma precoz, también fueron más livianos (31 Kg) que lo que permanecieron al pie de la madre a la fecha del destete definitivo. Sin embargo, esta diferencia se recuperaría en el primer año de vida (Jiménez de Aréchaga y Quintans, 2006). Sin embargo, se requieren más estudios para evaluar el impacto del destete precoz sobre el inicio de la pubertad en terneras Braford.

## Conclusiones

Concluimos que: 1) el destete precoz es una herramienta que permite, en forma consistente, aumentar el porcentaje de preñez en vacas de primera cría; 2) los resultados preliminares sugieren que la recuperación de las reservas corporales de las vacas se perdería en el último tercio de gestación, lo que impediría que se exprese el efecto residual del destete precoz sobre el porcentaje de preñez al tercer entore; 3) el destete super-precoz aplicado en vacas cola de parición en buena condición corporal permitió concentrar la preñez en el primer mes de entore; 4) el destete super-precoz tuvo un impacto negativo sobre la tasa de crecimiento de los terneros, pero el uso de un concentrado energético en los primeros 7 días de transición de lactante a rumiante permitió mejorar las tasas de ganancia en terneros >46 días de edad.

**Agradecimientos:** los autores desean agradecer a Graciela Quintans, por sus aportes en la redacción de este artículo y a los funcionarios de la unidad experimental "La Magnolia", ya que sin su apoyo no hubiera sido posible llevar adelante estos experimentos.

## Bibliografía

Anuario Estadístico 2008, [www.mqap.qub.uv](http://www.mqap.qub.uv)

Chilliard, Y., Bocquier, F., Doreau, M., 1998, Digestive and metabolic adaptations of ruminants to undernutrition, and consequences on reproduction. *Reproduction Nutrition and Development* 38, 131-152.

De Castro, T., Ibarra, D., Valdez, L., Lapitz, L., Benquet, N., Garcia Lagos, F., Farro, G., Lanzeri, S., 2004, Does early weaning influence age at puberty in beed heifers? *Animal Reproduction Science. Research and Practice III. 15th International Congress on Animal Reproduction* 82-83.

Jiménez de Aréchaga, C., Pittaluga, O., 2006, Manejo de la vaca de cría. Serie Técnica. 30 años de investigación en suelos de areniscas. INIA Tacuarembó. 159, 91-101.

Jiménez de Aréchaga, C., Quintans, G., 2006, Control del amamantamiento en vacas de primera cría. Serie Técnica. 30 años de investigación en suelos de areniscas. INIA Tacuarembó. 159, 103-120.

Perry, R.C., Corah, L.R., Cochran, R.C., Beal, W.E., Stevenson, J.S., Minton, J.E., Simms, D.D., Brethour, J.R., 1991, Influence of dietary energy on follicular developemnt, serum gonadotropins, and first postpartum ovulation in suckled beef cows. *Journal of Animal Science* 69, 3762-3773.

Pittaluga, O., Rovira, J., 1968, Influencia del nivel nutricional predestete sobre el crecimiento y pubertad de terneras Hereford. *Boletín Técnico* 5, 68-78.

Quintans, G., 2008, La alternativa para incrementar la tasa de procreo. Disminución del anestro posparto. Serie técnica. Seminario de actualización técnica: Cría vacuna. INIA., 99-109.

Rovira, J., 1996, Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. *Hemisferio Sur*, Montevideo, 288 p.

Short, R.E., Bellows, R.A., Staigmiller, R.B., Berardinelli, J.G., Custer, E.E., 1990, Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J Anim Sci* 68, 799-816.

Vizcarra, J.A., Ibañez, W., Orcasberro, R., 1986, Repetitividad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. *Investigaciones Agronómicas* 7,45-47.

## Field Guide

### Identification of native forage plants on sandy soils

#### U. E. La Magnolia – INIA Tacuarembó

***Andropogon lateralis* Nees – Canutillo, paja colorada**



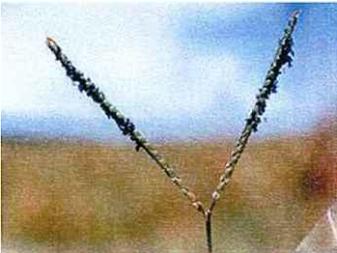
Perennial caespitose, bunchgrass and tall C4. Productive and selected in early stage. Frequent in low stocking rate or selective grazing.

***Axonopus affinis* – Pasto chato**

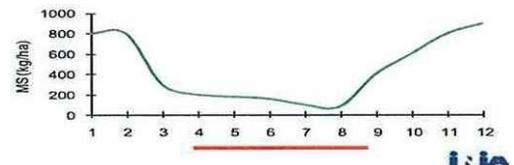


Perennial prostrate, stoloniferous grass, C4. Tolerate high stocking rate.

***Paspalum notatum* Flüge – Horqueta chica**



Perennial stoloniferous with short rhizome, C4 grass. Tolerate high stocking rate, productive and palatable.



***Paspalum urvillei*** Ness



Perennial caespitose, tall grass (C4), frequent on low land. Productive and palatable in early stage.

***Schyzachrium microstachyum*** – Cola de zorro



Perennial caespitose grass (C4), medium to low productive and selected in early stage. Frequent in low stocking rate or selective grazing.

***Bromus auleticus***

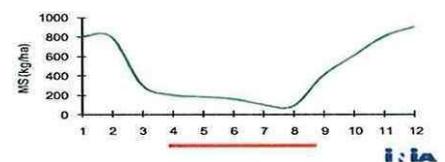


Perennial caespitose grass (C3), high fall and winter productive and very palatable, needs controlled grazing system.

***Desmodium incanum*** – Pega pega, tajá tajá



Perennial rhizome summer legume.



## Evolución de peso vivo y condición corporal de animales expuestos

### Lote N<sup>o</sup>. 1 – Vaquillonas inseminadas

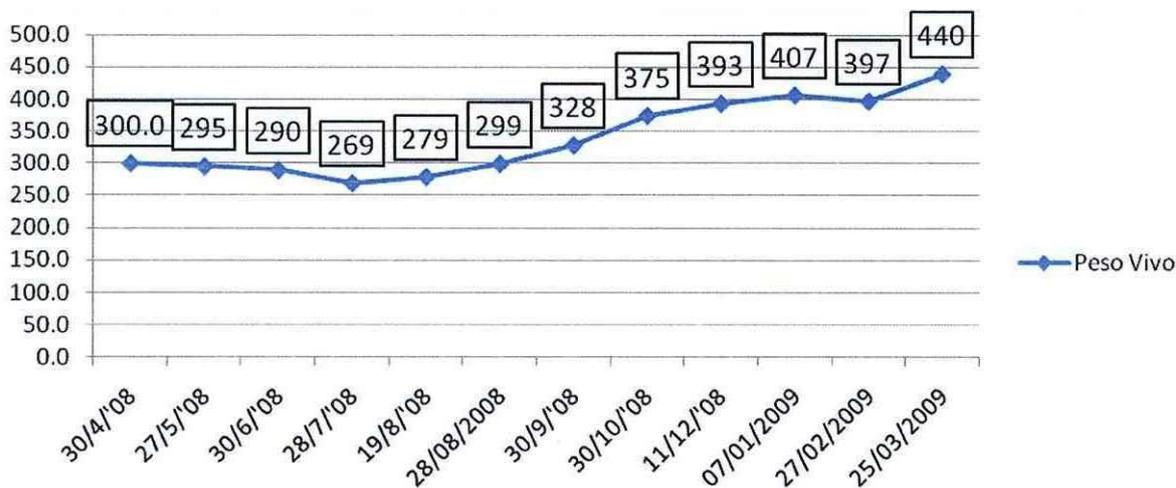


Figura 1. – Evolución de peso vivo (Kg) de vaquillonas inseminadas.

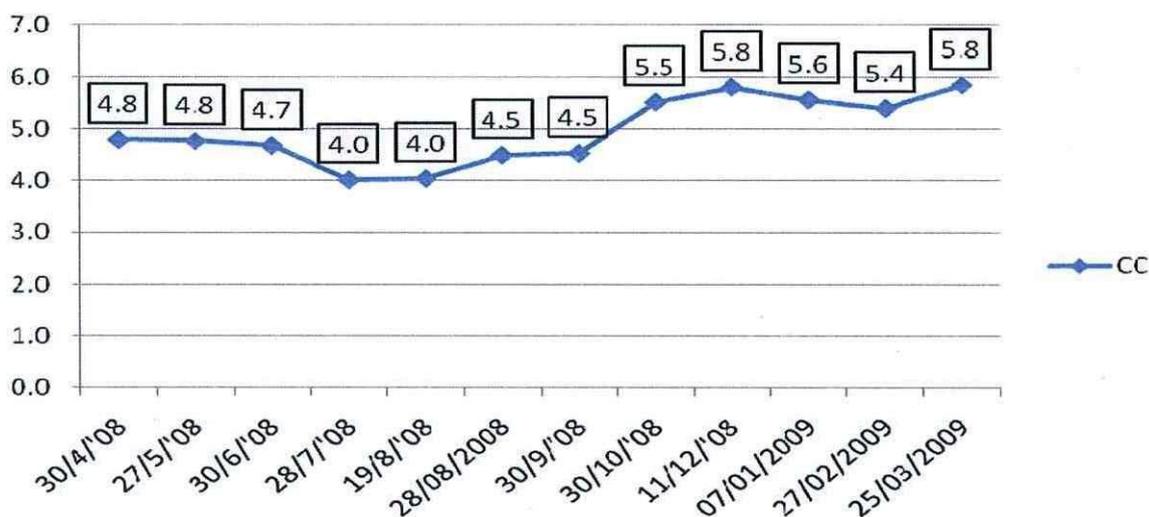


Figura 2. – Evolución de Condición Corporal (Escala de 1-8) de vaquillonas inseminadas.

Lote N<sup>o</sup>. 2 – Vacas multíparas con ternero al pie

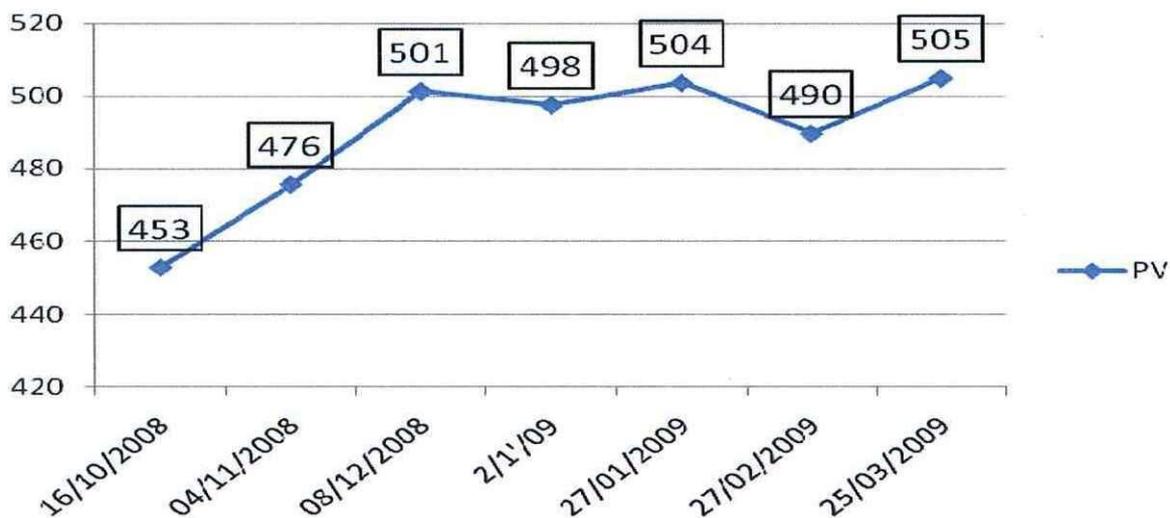


Figura 3. – Evolución de peso vivo (Kg) desde el parto de vacas multíparas con ternero al pie.

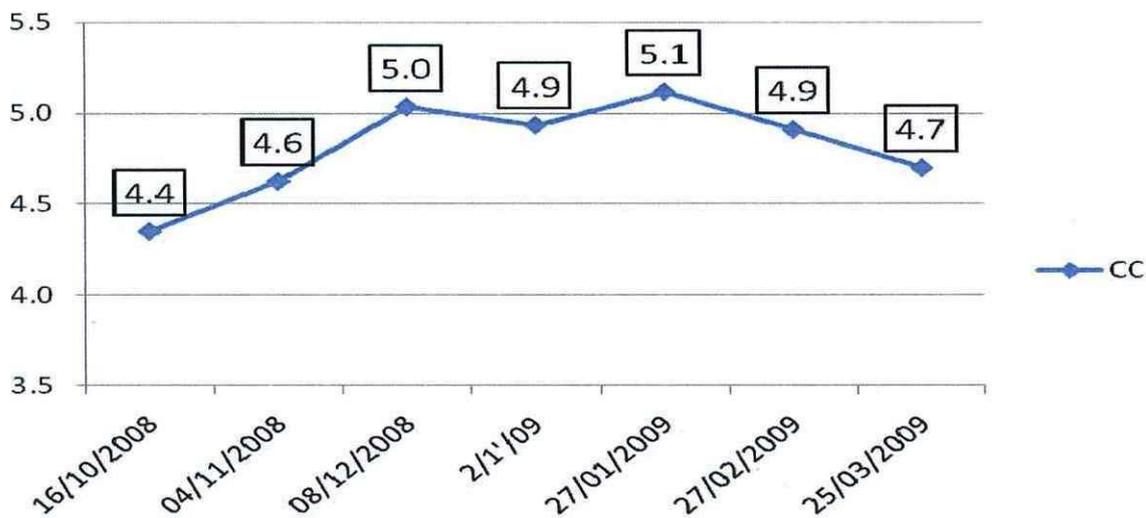


Figura 4. – Evolución de Condición Corporal (Escala de 1-8) desde el parto de vacas multíparas con ternero al pie.

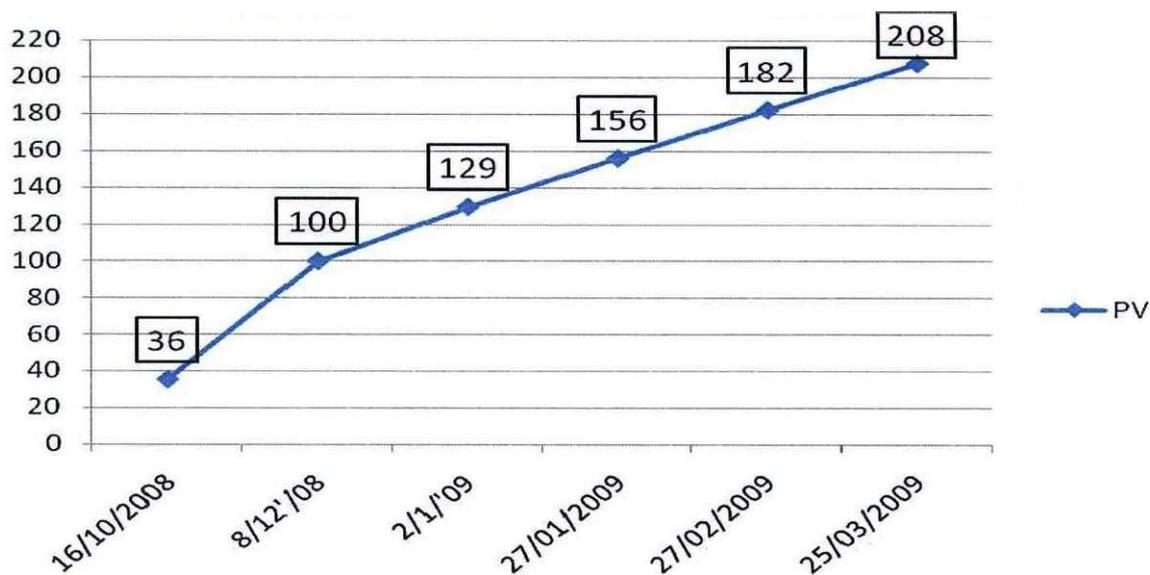


Figura 5. – Evolución de peso vivo (Kg) de terneros al pie de la madre desde su nacimiento.

### Lote N<sup>ro</sup>. 3 – Vacas primíparas destetadas precozmente

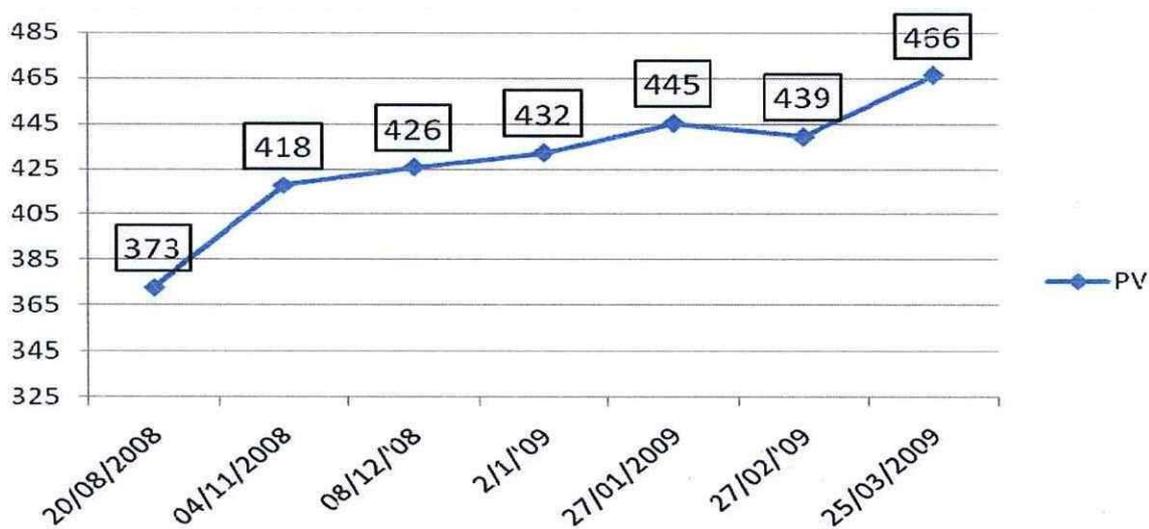


Figura 6. – Evolución de peso vivo (Kg) desde el parto de vacas primíparas destetadas precozmente.

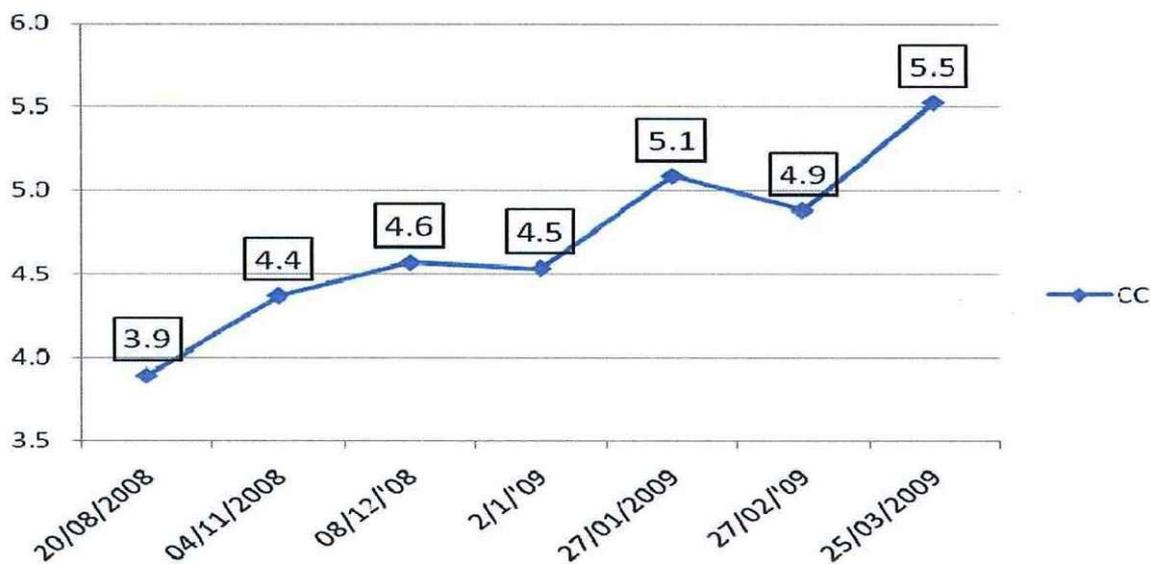


Figura 7. – Evolución de Condición Corporal (Escala de 1-8) desde el parto de vacas primíparas destetadas.

#### Lote N<sup>o</sup>. 4 – Vacas múltiparas destetadas precozmente

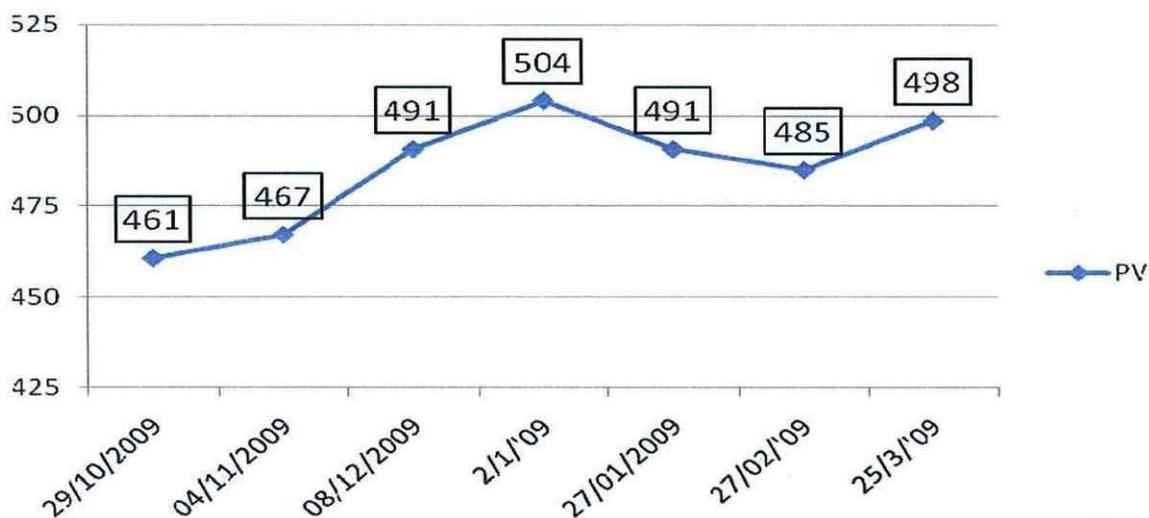


Figura 8. – Evolución de peso vivo (Kg) desde el parto de vacas múltiparas destetadas precozmente.

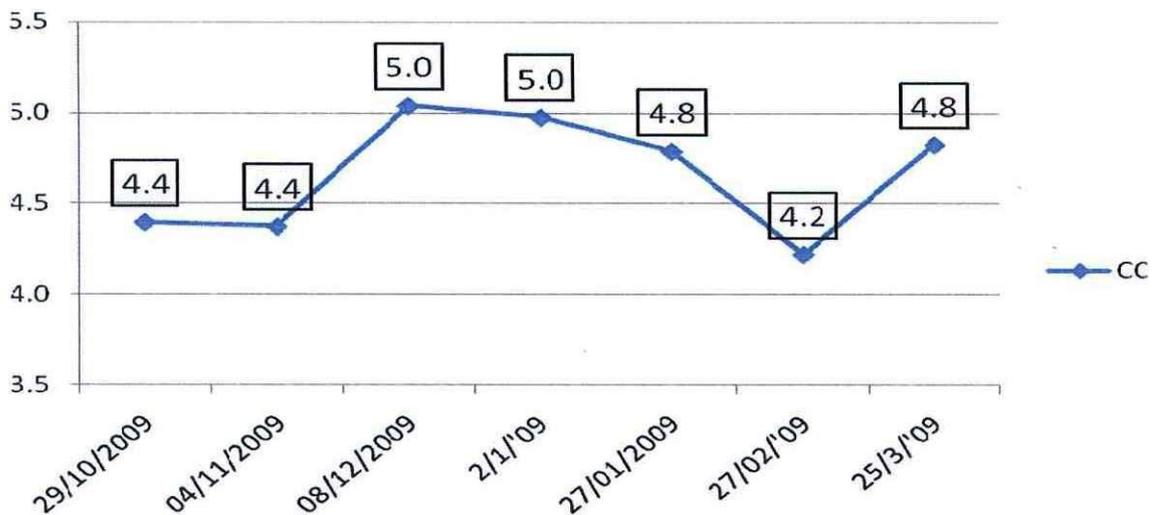
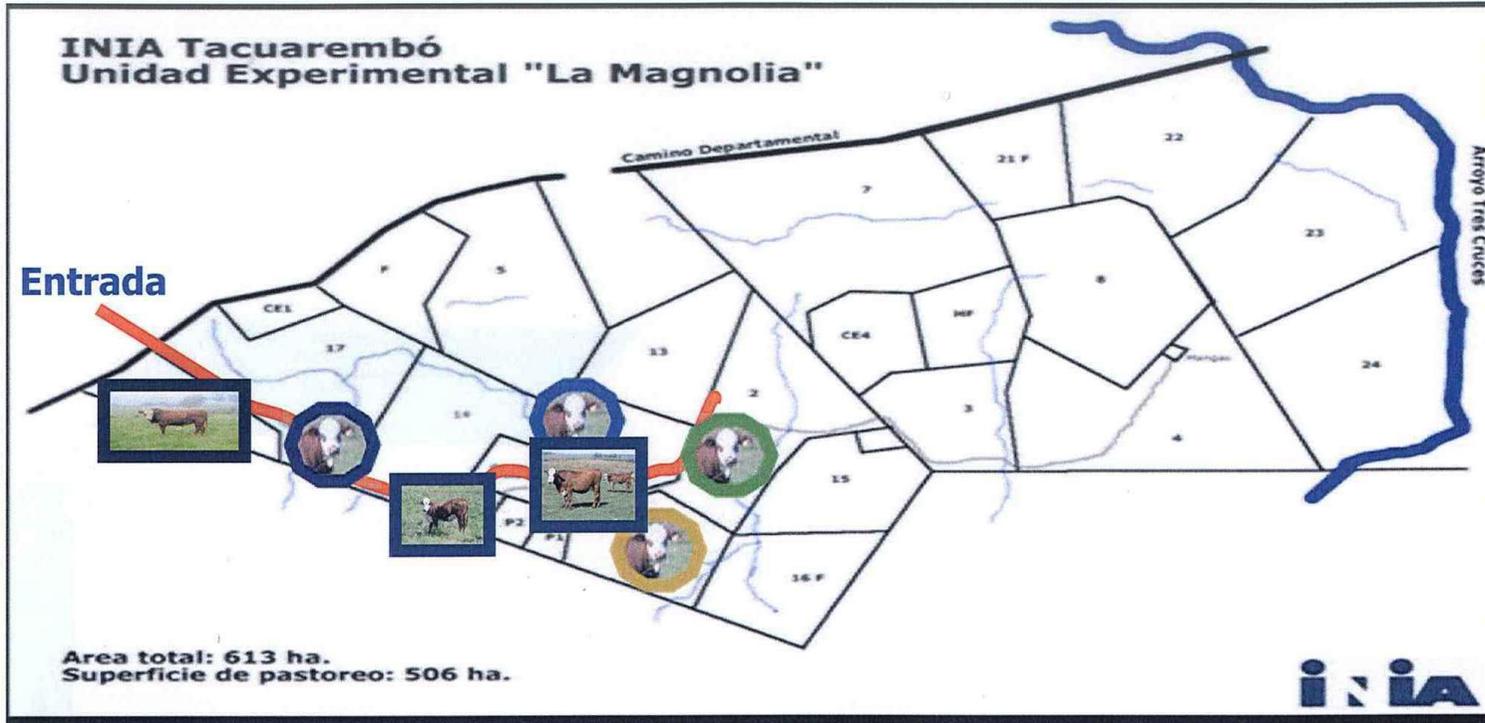


Figura 9. – Evolución de Condición Corporal (Escala de 1-8) desde el parto de vacas múltiparas destetadas.



**Parada N° 1**



**Parada N° 2 y 3**



**Parada N° 4**



**Lote N° 1**



**Lote N° 2**



**Lote N° 3**



**Lote N° 4**