



# INCLUSIÓN DE GENÉTICA CEBUINA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LOS RODEOS DEL NORTE DE URUGUAY

Oscar Pittaluga<sup>1</sup>

## 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, 1988).

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.

61

<sup>1</sup>Ing. Agr., Programa Nacional Producción Carne y Lana, INIA Tacuarembó. opittaluga@tb.inia.org.uy



## 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 tercer raza. En la primer cruce se busca fertilidad, tamaño chico o mediano y habilidad materna, mientras que con la tercer 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.

**Cuadro 1.** Métodos de Apareamiento.

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

\* razas europeas.  
(Gregory 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.

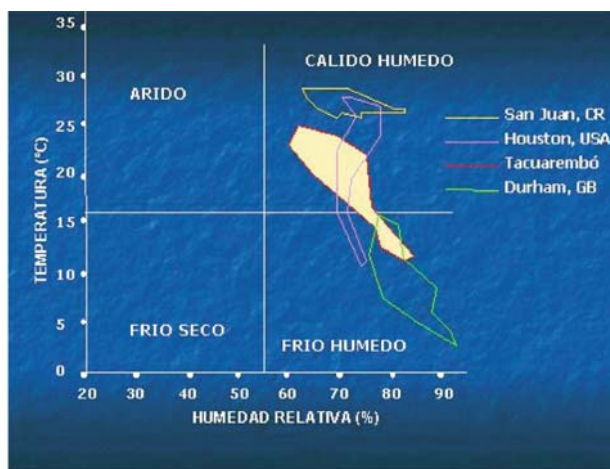
Los principales aportes que pueden realizar las razas cebuinas, para mejora de la adaptación y productividad se relacionan a:

**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



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

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).

**3. Nivel del Vigor Híbrido.** 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.

## 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 carnicero 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 cruza cebú significa manejar animales productiva 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 cruza cebú 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.

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

Característica	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

(Koger, 1980).

## CRÍA

El aporte de las razas cebuinas con respecto a características que se relacionan al proceso de cría se encuentra apoyado en 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 cruza 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 cruza 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 cruza, 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 cruza 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 cruza cebú-europeo son más pesados que los de raza pura (Peters & Slen, 1967 y Knox & Oakes, 1976), mientras que los terneros producidos por vacas cruza cebú son de menor peso

(Cartwright *et al.*, 1964 y Peters & Slen, 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 cruza 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 cruza, 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 & Slen (1974).

De la acumulación de los componentes citados se produce una superioridad importante en los quilos de ternero destetados por vaca; Mason (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 entoradas 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.

### 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 verdes 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 entoraron aproximadamente 200 vacas por año, con servicios realizados a campo, durante 90 días a partir del 1° 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.

**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.

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 ( $p < 0.05$ ).

to, 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.

El año de entore considerado presenta un marcado efecto ( $P < 0,01$ ), tanto en el porcentaje de animales entorados como en

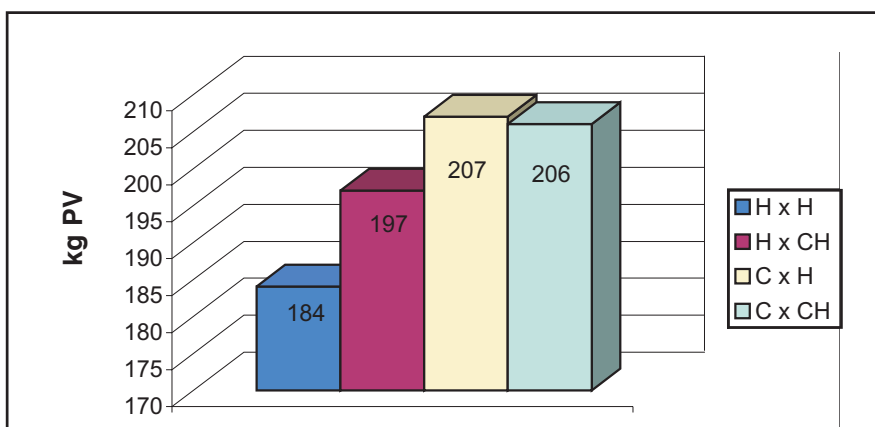


Figura 2. Peso a los 2 años de vaquillonas de diferentes grupos raciales INIA Tacuarembó – La Magnolia 1985 – 1993 (474 observaciones).

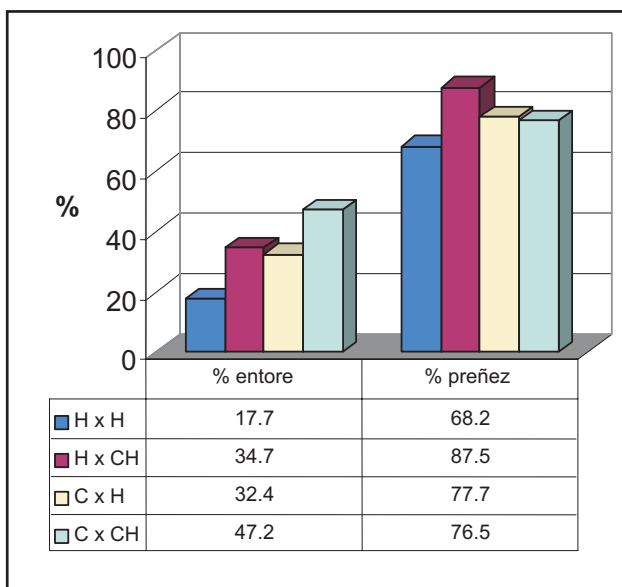


Figura 3. Porcentaje de entore y preñez para vaquillonas de 2 años en 4 grupos raciales – INIA Tacuarembó – La Magnolia. 1985 – 1993 (619 observaciones).

el 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<sub>1</sub> Cebú x Hereford como las obtenidas en un esquema de cruzamiento alternado pueden ser entoradas 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 cruza 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 cruza 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 cruza.

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

#### **Pesos de destete**

Los pesos de destete están marcadamente 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.

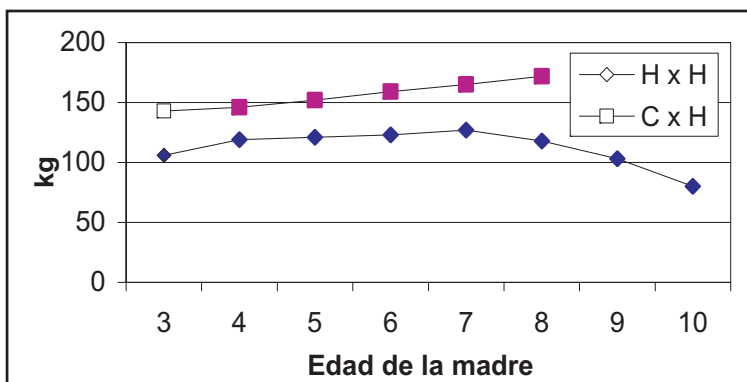
Las diferencias encontradas en peso al destete para terneros hijos de vacas jóvenes con mayor peso en los hijos de vacas cruza influyen negativamente en el comportamiento reproductivo de las mismas, debido lógicamente a los mayores requerimien-

**Cuadro 4.** Comportamiento de vacas de cría multíparas de distintos grupos raciales durante el entore.

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 ( $p < 0.05$ ).





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

tos en lactación que éstas tienen respecto a las vacas Hereford.

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 cruzas Cebú es una he-

rramienta adecuada para mejorar la ganancia de peso pre-destete y por lo tanto el peso al destete de los terneros.

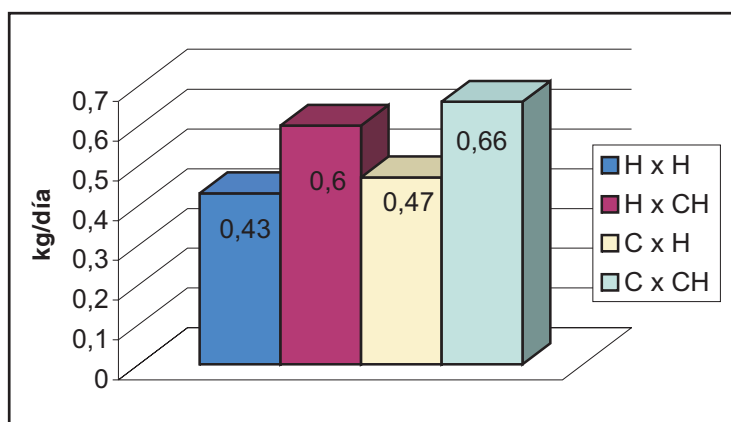
**Respuesta a prácticas de manejo**

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 trata-

mientos 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.



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

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.

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

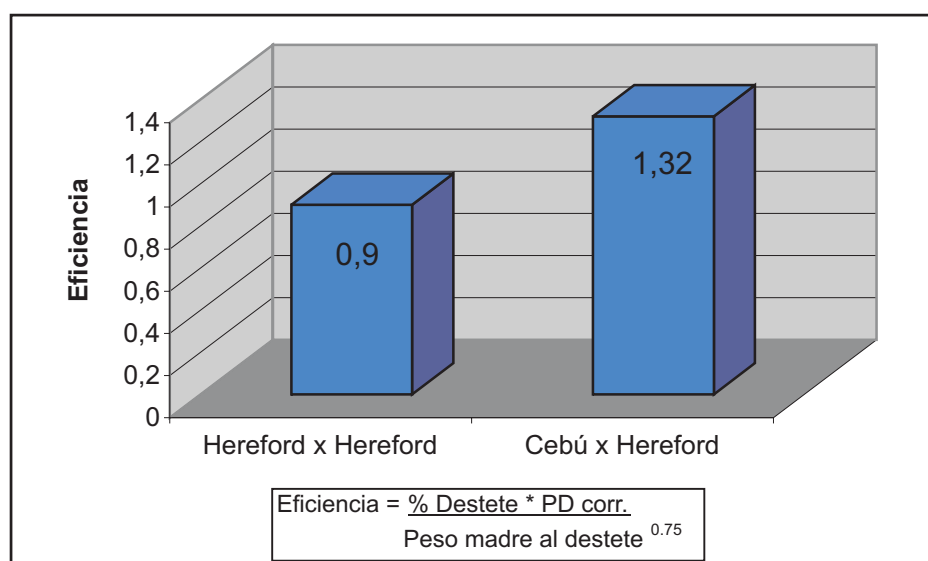
de producción puede resultar en un incremento sustancial de la productividad por unidad de superficie.

### **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 alterna-



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

dos 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,  $\frac{1}{2}$  Cebú  $\frac{1}{2}$  Hereford,  $\frac{1}{4}$  Cebú  $\frac{3}{4}$  Hereford y  $\frac{3}{4}$  Cebú  $\frac{1}{4}$  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.

### 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 ajus-

tando 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 primer 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

**Cuadro 5.** Efecto del grupo racial materno sobre la ganancia de peso pre-destete y el peso al destete (205 días) de terneros Braford 3/8 y testigos Hereford.

Grupo vaca	Ganancia diaria	Peso destete
$\frac{1}{2}$ C $\frac{1}{2}$ H	0.674 a	167.6 a
$\frac{1}{4}$ C $\frac{3}{4}$ H	0.618 b	156.2 b
$\frac{3}{4}$ C $\frac{1}{4}$ H	0.607 b	154.1 b
Hereford	0.516 c	135.3 c
Testigo Hereford	0.504 c	132.8 c

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

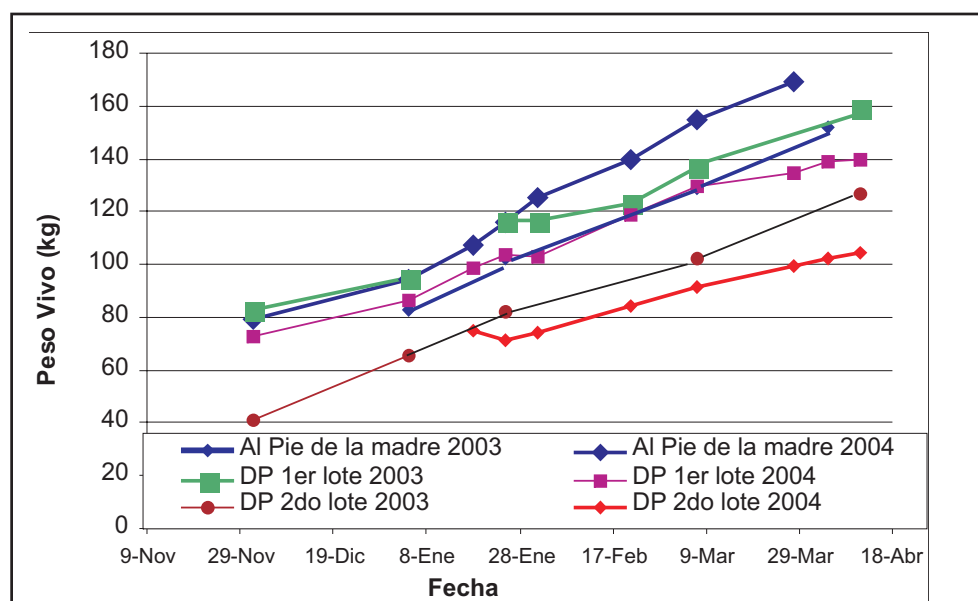


Figura 7. Evolución de peso de los terneros Braford (La Magnolia).

comportamiento de los terneros destetados precozmente, que al mes de abril superan en ambos años los 140 kg de peso.

#### 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.

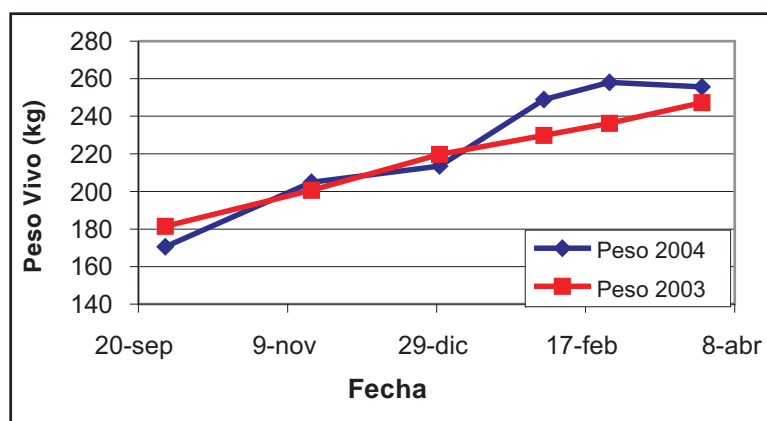
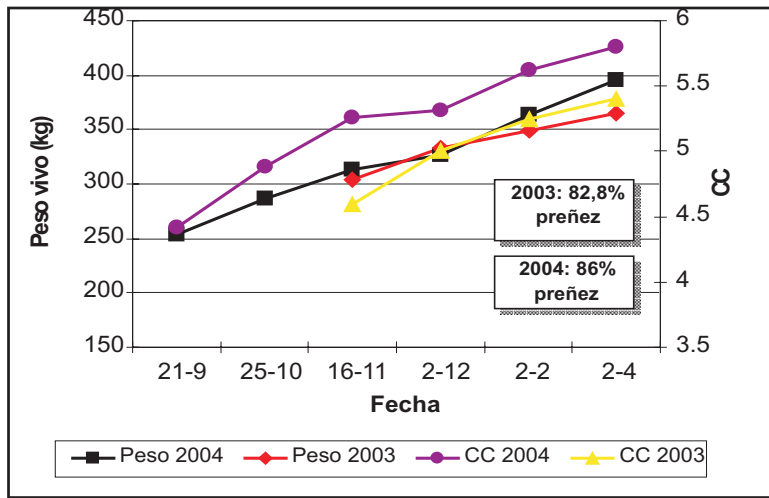


Figura 8. Evolución de peso de las vaquillonas de sobreaño.

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



**Comportamiento de vacas de primera cría**

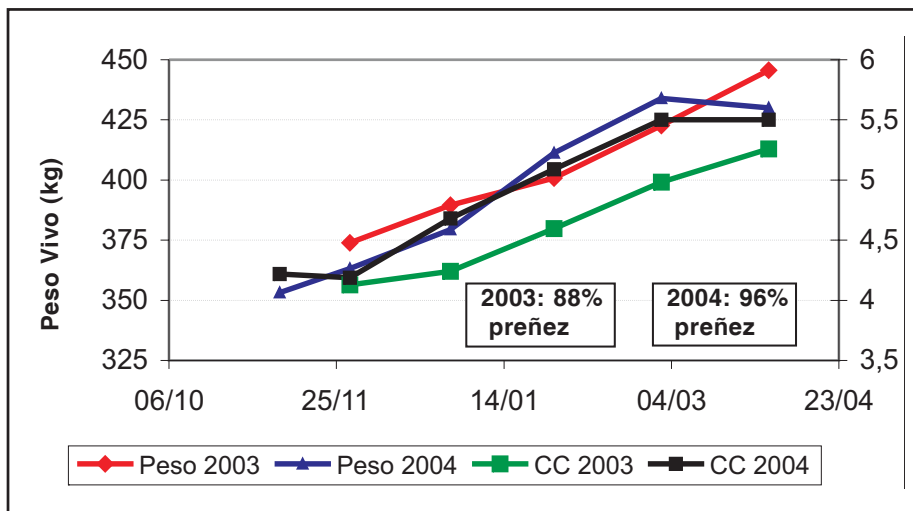
Las vacas de primera cría en los últimos años han sido mayoritariamente sujetas a destete precoz, esto ha permitido que las vacas de primera cría completen su crecimiento y tengan buen comportamiento reproductivo. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 10.

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.

**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 10.** Evolución de peso y CC en vacas de primera cría con destete precoz.

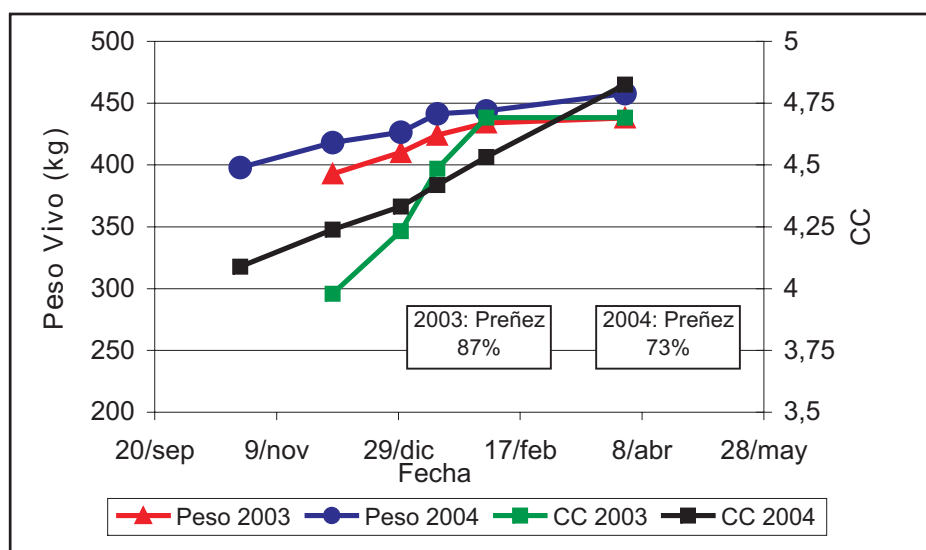


Figura 11. Evolución de peso y CC en vacas multiparas.

## 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 cruce (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 tercer 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 co-

menzó al destete. Los valores obtenidos para una edad promedio de siete meses para Hereford, Santa Gertrudis x Hereford y Brahman x Hereford fueron 131, 138 y 147 kg. Las diferencias entre grupos raciales son similares a las obtenidas en otros experimentos; esta diferencia relativamente pequeña se explica porque los terneros, independientemente de su capacidad de crecimiento, se encuentran limitados en su expresión por la producción de leche de sus madres.

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

Se observa que la diferencia de peso entre grupos raciales se va incrementando con la edad en valor absoluto, manteniéndose la superioridad de los cruce 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.

Las diferencias en peso vivo en frigorífico aumentan con la edad, la superioridad de

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

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

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
4½	H	440	52.2
	SG x H	538	53.2
	B x H	605	55.8

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 3/4 y 7/8 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 *et al.* (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 condi-

ción 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 3½ 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 períodos de buena y mala disponibilidad de forraje, siendo las tasas ascendentes en forma moderada. Sin embargo, los animales cruce presentan, en promedio, menores tasas de crecimiento en los períodos de penuria alimenticia, y significativamente superiores cuando la disponibilidad de forraje es buena.

En el período primavera-verano, los novillos cruce 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 cruce 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.



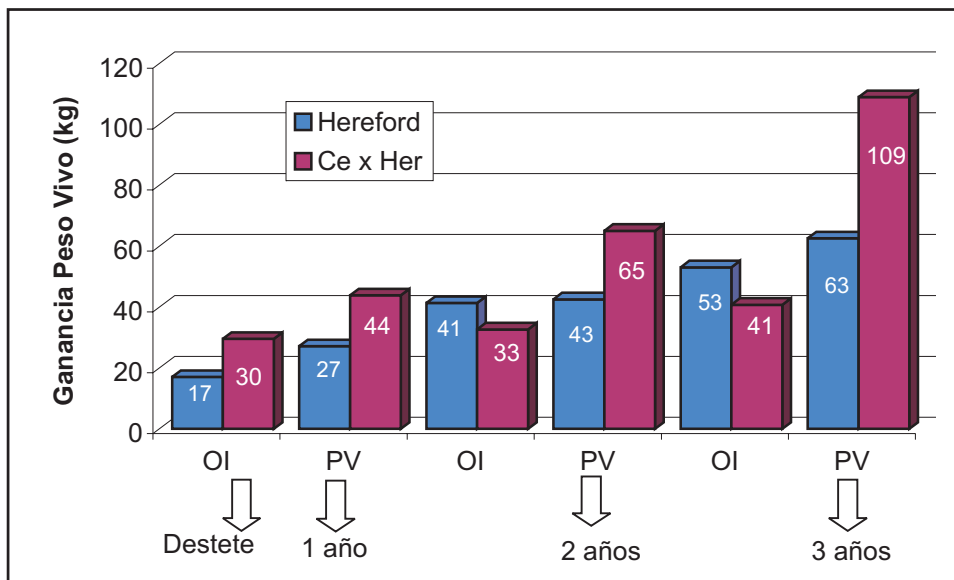


Figura 12. Ganancia estacional de peso para animales puros y cruza. Pittaluga *et al.*, 1991.

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 períodos 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 por ciento, 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

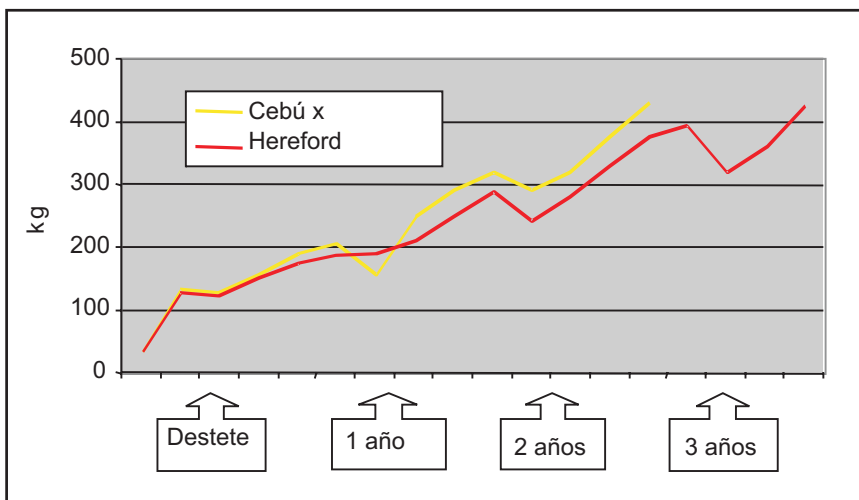


Figura 13. Evolución de peso de novillos Hereford y Cebú x Hereford. Pittaluga *et al.*, 1991.

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.

### 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.

### 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 primer 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.

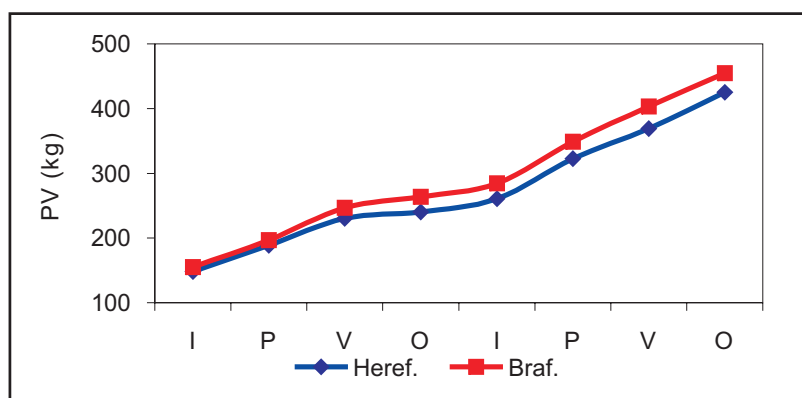


Figura 14. Evolución de peso vivo. Módulo Glencoe. Promedio 5 años.



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 daban 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 bifes, 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 rendi-

miento 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 (*Semitendinosus*).

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 cor-

tes 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.
- Mc 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 IICA-PROCISUR 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, 1°, 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. 143-151 (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, 1°, 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, 1°, 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, 1°, 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. Mating-type 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, 1°, Paysandú, Uruguay.