

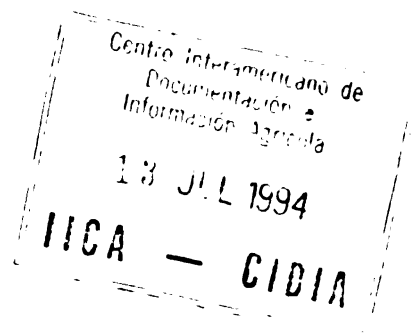


DIALOGO XXXV

EVALUACION Y ELECCION DE BIOTIPOS DE ACUERDO A LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO
TECNOLOGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR
PROCISUR



DIALOGO XXXV

EVALUACION Y ELECCION DE BIOTIPOS DE ACUERDO A LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

EDITOR: *Dr. Juan P. Puignau*

IICA
Montevideo, Uruguay
1993

Evaluación y elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción. -- ed. por Juan P. Puignau.-- Montevideo : IICA-PROCISUR, 1993.
368 p. -- (Diálogo - IICA-PROCISUR; no. 35)

ISBN 92-9039-215-0

Contiene trabajos presentados en: Reunión sobre biotipos de ganado bovino de carne en función de los sistemas de producción (Balcarce, Argentina : 22 - 26 ag. 1988), Reunión sobre evaluación de distintos biotipos con énfasis en ganado cebú y sus cruza en términos de productividad por hectárea y rendimiento de carne (Corrientes, Argentina : 20 - 24 may. 1991).

/BIOTIPOS/ /BOVINAE/ GANADO DE CARNE/ /CEBU/ /PRODUCCION ANIMAL/ /GENETICA/ /MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO/ /REPRODUCCION/ /CARNE/ /CALIDAD DE LA CARNE/ /CRUZAMIENTO/ /ARGENTINA/ /BOLIVIA/ /URUGUAY/ BRASIL/ /PARAGUAY/

AGRIS L 10

CDD 636.082.4

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

IICA
PROCISUR
742
17/10/93
XXXV
1993

Este DIALOGO reproduce los trabajos presentados en:

- ✓ Reunión sobre biotipos de ganado bovino de carne en función de los sistemas de producción (Balcarce, Argentina, 22-26 de agosto de 1988).
- ✓ Reunión sobre evaluación de distintos biotipos con énfasis en ganado Cebú y sus cruza en términos de productividad por hectárea y rendimiento de carne (Corrientes, Argentina, 20-24 de mayo de 1991).

Estas actividades fueron coordinadas por el Ing. Agr. Luis S. Verde.

La primera de las reuniones fue realizada con aportes del BID en el marco del Convenio IICA/BID/PROCISUR (ATN-TF - 2434 RE).

Presentación

Este nuevo DIALOGO de PROCISUR, en el marco del Proyecto Bovinos, recoge las informaciones presentadas y un informe analítico de los resultados, de dos eventos colectivos patrocinados por el Programa:

- ✓ *Reunión sobre elección de biotipos acorde a los sistemas de producción.*
- ✓ *Seminario Taller sobre evaluación de distintos biotipos con énfasis en ganado cebú y sus cruzas en términos de productividad por hectárea y rendimiento de carne.*

Realizados ambos en la República Argentina, respectivamente, en Balcarce (22 al 26 de agosto de 1988) y Corrientes (20 al 24 de mayo de 1991). La fusión en un solo documento, de las informaciones presentadas en los dos eventos, se justifica por la semejanza de los temas abordados.

De la lectura de esta publicación se obtiene una buena visión de la realidad de la producción bovina de carne en el Cono Sur de América y de su complejidad, a consecuencia de la gran diversidad de ambientes, lo que implica, para un eficiente manejo, el uso de distintos biotipos y sistemas diferenciales de producción.

Este DIALOGO también presenta una detallada descripción sobre los biotipos bovinos predominantes de la región, su ubicación, importancia económica y estrategias más apropiadas para su mejoramiento genético. Se hace especial hincapié en la raza cebú y sus cruzas.

Amélio Dall'Agnol
Secretario Ejecutivo PROCISUR

- Presentación, por Amélio Dall'Agnol	i
- Índice	iii
- Introducción, por Luis Verde	1

Biotipos de ganado bovino de carne en función de los sistemas de producción

- Palabras de bienvenida, por Jorge R. Fangio	5
- Conclusiones	7

Informes de países

- La ganadería vacuna en la República Argentina y su relación con la agricultura, por P.O. Gómez; M. A. Peretti; A. R. Cascardo y J. B. Pizarro	13
- Producción de bovinos para carne mediante cruzamientos en la región templada de la Argentina, por E. L. Villarreal	33
- La ganadería en Bolivia, por F. Rojas V.	51
- La ganadería paraguaya, por J. L. Laneri	53
- Caracterización del Uruguay y de los problemas relevantes de su ganadería vacuna, por D. F. Risso	63

Conferencias plenarias

- Estrategias de mejoramiento para sistemas de producción con bovinos de carne en un ambiente subtropical, por D. E. Franke	73
- Biotipos de bovinos de carne para las condiciones de pastoreo en las áreas templadas, por F. H. Baker	77
- Biotipos de ganado Criollo y su inserción en los sistemas de producción predominantes en el sur, por J. V. Wilkins	83

Biotipos bovinos y producción de carne

- Avaliação de touros de raças zebuínas e alguns resultados de cruzamentos entre zebu e raças européias no Brasil central, por K. Euclides Filho	89
- El mejoramiento animal en la ganadería vacuna de carne del nordeste argentino, por A. A. Arias Mañotti	103
- Evolución de biotipos bovinos en Argentina, por G. E. Joandet	121
- Programa de mejoramiento genético bovino Criollo en Santa Cruz-Bolivia, por J. V. Wilkins y F. Rojas	129
- Algunos aspectos de la productividad del ganado Criollo chaqueño, por J. L. Laneri	135
- Conservação de bovinos Crioulos no Brasil, por A. da Silva Mariante	137
- Utilización de diferentes grupos raciales en distintas situaciones productivas del Uruguay, por O. Pittaluga	143
- Bovinos Nelore seleccionados para peso e reprodução no sudeste brasileiro, por A. Zancaner	153
- Comportamiento de ganado Hereford y Overo Colorado en zonas de menor producción forrajera en la zona sur y austral de Chile, por L. Goic y E. Siebald Sch.	161

- Comportamiento de ganado Hereford en comparación a ganado mestizo, en el secano Mediterráneo Húmedo de la zona Centro Sur de Chile, por G. Klee G.	167
- Aspectos relacionados con la comercialización de carne bovina en la Argentina, por F. Lagos	171

Evaluación de distintos biotipos con énfasis en ganado cebú y sus cruzas en términos de productividad por hectárea y rendimiento de carne

- Informe final, por L. Verde	187
-------------------------------------	-----

Trabajos presentados

- Características reproductivas únicas de vacas Brahman y con base Brahman, por R. D. Randel	193
- Características reproductivas del toro Brahman y sus cruces, por Ron D. Randel	213
- Sistemas de manejo para incrementar la eficiencia reproductiva en vacas Brahman posparto, por R. D. Randel	227
- Aspectos reproductivos del ganado Brahman y sus cruzas con británicos en el norte argentino, por B. L. Beckwith	237
- La capacidad de servicio en toros Brahman y Británicos y su utilización en rodeos comerciales, por B. L. Beckwith	251
- Peso corporal crítico para el primer entore de vaquillas cruza Brahman x Hereford, por A. Pourrain y B. Beckwith.....	265
- Productividad hasta el destete en sistemas alternativos de cruzamientos en bovinos para carne, L. M. Melucci; J. E. Nicolini; C. A. Mezzadra; M. C. Miquel; H. A. Molinuevo y E. L. Villarreal	269
- Tamaño corporal y su incidencia en la eficiencia de producción de carne, por G. E. Joandet	277
- El tamaño en relación a la producción de carne, por J. B. Bidart	285
- Situação da pecuária de corte no Brasil e alguns resultados de cruzamentos entre Zebu e raças européias no Brasil Central, por K. Euclides Filho y G. Ramos Figueiredo	289
- Evaluación de biotipos bovinos en sistemas de recría-engorde del área templada de la República Argentina, por C. Mezzadra, L. Melucci, C. Quirino y M. C. Miquel	297
- Avaliação do gado Canchim e de seus cruzamentos, por M. Mello de Alencar	303
- Biotipos de ganado Criollo y sus cruzas en la llanura inundable de Bolivia, por B. Bauer	317
- Calidad de carnes, requerimientos actuales y futuros del mercado nacional e internacional. Consecuencias del uso de cruzas indicas sobre la calidad, por J. A. Lasta	327
- Evaluación de un esquema de cruzamientos alternados Cebú-Hereford en suelos arenosos. Comportamiento reproductivo, por O. Pittaluga; D. de Mattos; G. Scaglia y G. Lima.....	331
- Evaluación de un esquema de cruzamientos alternados Cebú-Hereford en suelos arenosos. Crecimiento y engorde de novillos, por O. Pittaluga; D. de Mattos; G. Scaglia y G. Lima.....	337
- Pautas para la evaluación de biotipos con énfasis en ganado Cebú y sus cruzas en los sistemas de cría, por I. O. Galli; C. C. Hofer y A. R. Monje	343
- Listas de participantes	363
- Nota del editor	367

Introducción

En este DIALOGO se reúnen las Conferencias Plenarias y trabajos presentados en dos Reuniones Técnicas realizadas en el marco del Subprograma Bovinos del PROCISUR. Ellas fueron: *Elección de biotipos de acuerdo a los sistemas de producción* (Balcarce, 22-26 de agosto de 1988) y *Evaluación de distintos biotipos con énfasis en ganado Cebú y sus cruzas en términos de productividad por hectárea y rendimiento de carne* (Corrientes, 20-24 de mayo de 1991).

Es evidente que toda la producción animal es una función del genotipo y del medio ambiente. Por lo tanto la productividad puede ser mejorada ya sea por la modificación del ambiente o cambiando el genotipo. En la práctica, en los diferentes sistemas de producción se adopta alguna combinación de estas dos alternativas.

Los tipos de modificaciones necesarias, ya con el ambiente o en el genotipo pueden ser determinadas a través de la prueba de un gran número de ambientes y las limitantes que imponen a la productividad de biotipos representativos. Sin embargo, en algunas circunstancias, la adaptación de diferentes biotipos a determinados ecosistemas o a demandas del mercado no están claramente definidas. Cuando se comparan las performances relativas de diferentes razas o biotipos surge, con total claridad, que ellos no pueden ser fácilmente ordenadas en una escala de méritos, ya que su mérito relativo depende del medio ambiente.

Estos aspectos quedaron en clara evidencia en ambas reuniones donde se enfatizó la necesidad de caracterizar criterios de evaluación del potencial genético por rusticidad, fertilidad, tolerancias a "stress" climáticos y a enfermedades parasitarias e infecciosas.

Ing. Agr. Luis Verde
Coord. Internacional REFCOSUR/Bovinos

***Biotipos de ganado bovino de carne en
función de los sistemas de producción***

22 - 26 de agosto 1988

Palabras de bienvenida

Es para nosotros, una gran satisfacción poder darles la bienvenida en el comienzo de esta reunión sobre Elección de Biotipos que se va a desarrollar durante cinco días en nuestra unidad, reconociendo además que constituye un gran honor, el hecho de que nuestro país y particularmente nuestra Estación Experimental hayan sido elegidos sedes para tan importante evento, en el marco del Programa PROCISUR.

La posibilidad de analizar aspectos que hacen al mejoramiento genético de bovinos, entre especialistas que actúan en ámbitos ecológicos diferentes, pero con una elevada experiencia en el tema, sumado a la presencia de investigadores de renombre en la especialidad que hoy nos ocupa, permitirá sin ninguna duda, avanzar en un diagnóstico más ajustado de la situación actual, para poder planificar de una forma más eficiente, las tareas y acciones a desarrollar en el futuro.

En efecto, el enfoque que se le ha dado a estas jornadas, abordando el tema de la genética bovina para la producción de carne, en función de los sistemas de producción predominantes, contribuirá a orientar las acciones de investigación que al respecto se llevan a cabo en los países integrantes del PROCISUR.

Es necesario destacar aquí, que el aporte de la genética al desarrollo de la producción animal que responda a características económicas deseables y a las demandas industriales y de mercado actuales, que como todos sabemos son cada vez más exigentes, es fundamental para el futuro, si queremos seguir ganando nuevos mercados o recuperando algunos tradicionales que por imperio de las leyes comerciales impuestas por los países desarrollados fuimos perdiendo.

Es de esperar entonces, que los avances de genética animal, sumados a otros que se están realizando permanentemente en el campo de la nutrición, de la reproducción, de la sanidad y del manejo productivo, nos permita acudir al mercado interno e internacional, con productos de calidad y con precios competitivos, los que, sin duda, nuestros países del Cono Sur están en condiciones de producir.

Es nuestro deseo, por lo tanto, que las expectativas de todos ustedes se vean satisfechas en el transcurso de estas jornadas de trabajo, de las cuales tendrán que delinearse futuras acciones de intercambio y planes de trabajo conjuntos, con el fin de lograr juntos los objetivos señalados.

Aprovecho una vez más, en nombre del personal de esta Estación Experimental, para darles a todos ustedes la más cálida bienvenida y una feliz estadía aquí en Balcarce.

Ing. Agr. Jorge R. Fangio
Director de EEA Balcarce/INTA

Conclusiones

ASPECTOS GENERALES

1. Se destaca que no existe una única solución para la gran complejidad de microambientes existentes en la región.
2. Se coincide en que la definición de las líneas de investigación debería ser el producto de la compatibilización de opiniones de investigadores, productores e industriales.
3. Como metodología general de trabajo deberán capitalizarse las posibilidades que ofrece el sector privado para ampliar los recursos comparativamente escasos de los institutos de investigación.
4. Se resalta la importancia de realizar un seguimiento a los acontecimientos mundiales respecto a técnicas reproductivas, biotecnológicas y/o de genética de avanzada que permita utilizar estratégicamente tal información.
5. Necesidad de implementar sistemas de evaluación de reproductores para determinar su valor genético en los caracteres de importancia económica. Esto debería ser implementado a nivel de cada país o, mejor aún, en forma cooperativa en el ámbito del PROCISUR.
6. Se considera fundamental realizar evaluaciones económicas como parte de los estudios de estrategias de utilización de biotipos.
7. Promover la adecuación de los sistemas de tipificación de carnes a las necesidades actuales del mercado.
8. De los trabajos presentados surge como preocupación la necesidad de considerar el deterioro del medio (degradación de suelos, invasión de malezas) en la evaluación y caracterización de los sistemas de producción.
9. Se requiere caracterización fisiológica de los biotipos existentes. Establecer criterios de evaluación de potencial genético para rusticidad, por ejemplo fertilidad, tolerancia al calor y enfermedades parasitarias e infecciosas y metabólicas. Incentivar la investigación tendente a lograr biotipos tolerantes a las enfermedades más relevantes del ganado.
10. Se considera necesario estandarizar el uso de los parámetros que caracterizan la producción animal (por ejemplo tasa de extracción, eficiencia de conversión, productividad por peso metabólico, etc.) como así también establecer criterios para caracterizar los sistemas de producción.
11. Evaluar genéticamente los reproductores para evitar el uso indiscriminado y masivo de "toros famosos". Esto tendería a evitar la disminución de la variabilidad genética.
12. Se recomienda la necesidad de orientar en la fijación de objetivos de selección de razas, teniendo en cuenta que una misma raza puede ser utilizada en forma pura o ser incluida en programas de cruzamientos, de acuerdo a las necesidades de los sistemas de producción a los cuales se la destine.
13. Es necesario brindar una gama de tecnología de complejidad variable que contemple las limitaciones o restricciones que impongan los sistemas.
14. Es fundamental la transferencia de información entre países a fin de evitar replicación de esfuerzos en investigación. Para ello se recomienda la publicación regular de los informes de resultados de investigación de cada país en un listado común. Se sugiere también para un futuro, la instalación

de un banco de datos dentro del ámbito del PROCISUR.

15. Se recomienda compatibilizar las normas y técnicas administrativas que regulan el intercambio de material genético entre los países.
16. En base a la información existente publicada y no publicada, se propone una revisión para recomendar el uso de biotipos en las diferentes regiones homogéneas del PROCISUR (formación de comisiones - revisión de literatura - caracterización de biotipos - publicación integral).
17. En materia de transferencia de tecnología, se visualiza la necesidad de identificación de paquetes bien definidos, lo cual incluye la previsión de nuevos insumos genéticos que dicha tecnología requiera.
18. Se considera conveniente el desarrollo de una escala de estado corporal de los animales con el fin de relacionarlo con comportamiento reproductivo en las hembras y compatibilizar grados de terminación en los ensayos en el caso de novillos.
19. Se reconoce la importancia del enfoque de sistemas que permitirá orientar la conveniencia de modificar el ambiente y/o el biotipo animal.

REGIÓN TROPICAL Y SUBTROPICAL

1. Se recomienda que en los informes de trabajos con razas cebuinas, se expliciten las razas involucradas, teniendo en cuenta los distintos comportamientos que puedan tener las mismas.
2. Se visualiza la necesidad de incluir dentro de los objetivos de selección, especialmente en razas cebuinas, a caracteres de fertilidad y supervivencia. Se menciona el ejemplo particular de la ABCZ, dado el gran número de animales registrado bajo control que posee y el impacto que, consecuentemente, tendría para mantener variabilidad, así como para promover cambios.

3. Incentivar líneas de investigación tendentes a determinar el grado adecuado de acebuzamiento para ambientes ecológicos y sistemas de producción subtropicales.

REGIÓN TEMPLADA

1. Dentro de esta región se reconocen dos grandes tipos de sistemas de producción predominantes: ganaderos extensivos y mixtos (agrícola-ganaderos), para los que se considera que existe información suficiente para alimentar modelos matemáticos que simulen distintos sistemas incluyendo la variable de biotipo animal. Esto permitirá: evaluar diversas alternativas, de las cuales las más promisorias deberán ser validadas a campo; identificar vacíos de información que permitan priorizar futuras líneas de investigación. Este tema permitiría la cooperación entre países para la elaboración de modelos.
2. Es necesaria una evaluación en profundidad de la incidencia de las razas índicas y sus cruzas en áreas templadas así como de su rol en la producción.
3. Advertir sobre los problemas asociados con el aumento de tamaño de las razas británicas. Al respecto se sugiere la necesidad de evaluar en condiciones comerciales la evolución de este biotipo en comparación con el promedio actual de la raza y su incidencia sobre las características de fertilidad, precocidad y facilidad de engorde.
4. Se sugiere evaluar el potencial de sistemas de producción de biotipos de doble propósito en aquellos países que no los utilizan, con la finalidad de aumentar la eficiencia total de los mismos.

EVALUACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

1. Con respecto a la conservación de germoplasma animal, se resalta la importancia de implementar un programa cooperativo entre los países del PROCISUR. En este sentido se recomienda

promover una reunión para discusión del tema conservación y mejoramiento del Criollo.

2. Se sugiere promover el relevamiento de las existencias de cada raza en cada país. El mismo puede ser realizado a través de censos.
3. Promover acciones hacia la identificación de material genético amenazado de extinción.
4. Es necesaria la determinación de parámetros genéticos y productivos, de razas o biotipos adaptados a condiciones específicas, cuando el número efectivo de las poblaciones lo justifique.
5. Es importante iniciar acciones para reproducir el germoplasma, así como difundir información y despertar el interés por el mismo, si manifiesta claras ventajas en características de importancia económica.
6. Se debe prestar particular atención a la elección del lugar donde será conservado el germoplasma in vivo, debiendo ser necesariamente el mismo o similar, donde la raza, biotipo o especie desarrolló sus estrategias de adaptación. Es necesaria asimismo una caracterización en profundidad de dicho ambiente.



Informes de países

La ganadería vacuna en la República Argentina y su relación con la agricultura

por P.O. Gómez *, M.A. Peretti **,
A.R. Cascardo *** y J.B. Pizarro ****

IMPORTANCIA DE LA GANADERÍA VACUNA

La relevancia de la producción agropecuaria en la Argentina, se pone de manifiesto a través de su contribución a la actividad económica nacional con su aporte al sector externo, donde normalmente aporta entre un 70 y 85 por ciento del valor total de las exportaciones. La participación porcentual de la rama pecuaria en el Producto Bruto Interno Agropecuario, ha oscilado aproximadamente entre un 35 y 40 por ciento. A su vez, respecto a la generación de divisas, en la década del 70 representaba más del 15 por ciento del valor de las exportaciones, lo que disminuye en los últimos tiempos.

Dentro de la producción animal, el ganado vacuno de carne, en las últimas décadas, ha tenido una gran participación en el PBI de la rama pecuaria (68-72%), siguiéndole en orden de importancia el ganado lechero, con una participación que oscila entre 14-16 por ciento. Con una menor contribución aparece la producción ovina (carne y lana, 7%), y porcina.

REGIONES AGROECOLÓGICAS Y LOCALIZACIÓN DE LA GANADERÍA

En la Figura 1 se muestran las cinco regiones agroecológicas según el Programa Nacional del INTA

* Coordinador Programa Nacional Producción Animal I (Rumiantes) - INTA

** EEA Marcos Juárez - INTA

*** Centro Regional Entre Ríos - INTA

**** EEA Pergamino - INTA

“Producción Animal I (Rumiantes)”, sobre las cuales se hace un breve comentario a continuación.

Cabe destacar que en la República Argentina la ganadería (producción de carne vacuna y ovina, leche y lana) se realiza fundamentalmente en base a pastoreo directo, utilizando pastizales naturales y/o pasturas cultivadas, no compitiendo los animales con el ser humano por la fuente de alimentos. La utilización de granos en la alimentación de rumiantes es muy limitada, restringiéndose a situaciones especiales en las cuales se hace un uso estratégico del mismo.

a) Región Subtropical Húmeda (NEA) y Arida (NOA) (Figura 1. Región I y II)

En ellas hay que distinguir las problemáticas del NEA y del NOA.

En el NEA se encuentra aproximadamente el 14 por ciento del stock nacional de vacunos de carne, sin embargo la producción con respecto al total nacional es sensiblemente inferior a este porcentaje, debido a que sus sistemas de producción predominantes son de cría, y a la vez menor productividad de sus rodeos.

Alrededor del tres por ciento del stock nacional se ubica en el NOA, donde la producción animal es la de menor desarrollo del país. El sobrepastoreo ha producido una disminución constante del stock, habiéndose reducido el mismo a menos de la mitad en los últimos 30 años. Los estudios de recuperación y manejo de los pastizales en la Región del Chaco son fundamentales, y tendrán aplicación no sólo en nuestro país, sino también en países vecinos como Bolivia y Paraguay.

Cabe destacar que el 80 por ciento de la carne que se consume en el NOA, proviene de la Región Pampeana (Figura 3, pág. 16).

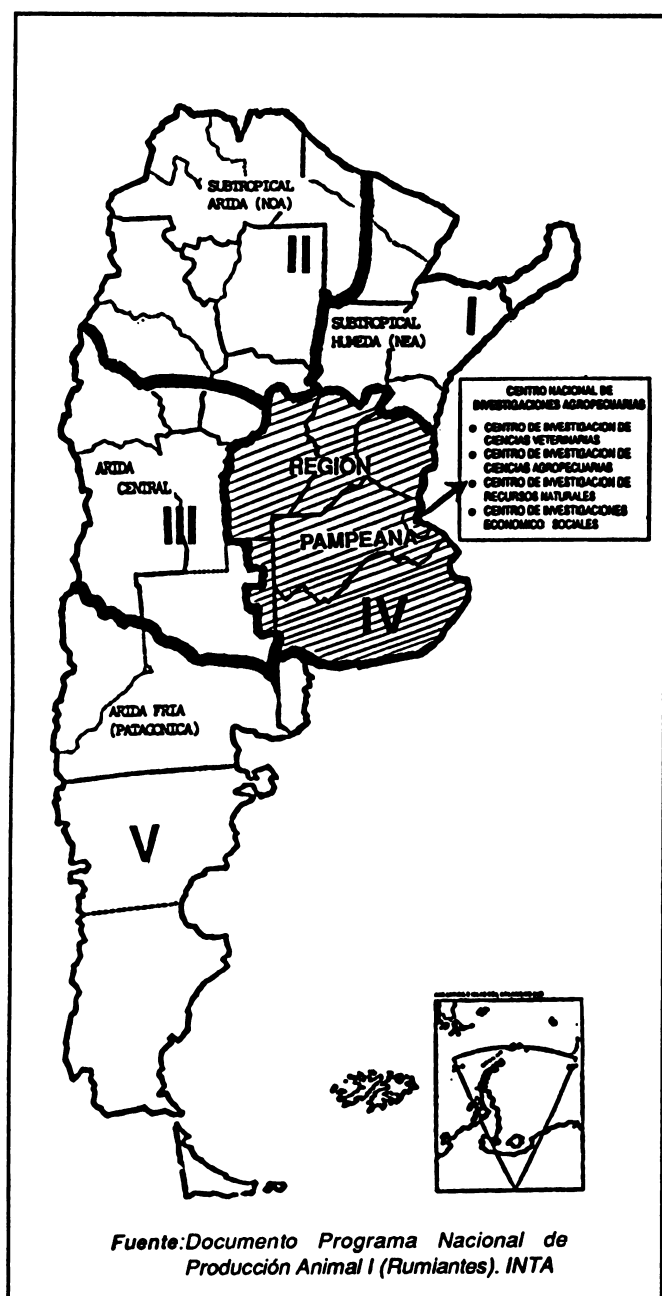


Figura 1. Regiones agroecológicas de la República Argentina

b) Región Arida Central (Figura 1. Región III)

Si se incluye el stock de la provincia de la Pampa en esta región, su participación nacional llega a niveles próximos al nueve por ciento, y de esta forma, la Región Pampeana quedaría con aproximadamente el 71 por ciento del stock nacional.

Sus características hacen que la mayor proporción de su superficie sea apta sólo para pasturas naturales, excepto en algunos sectores de la franja este, en donde puede producirse forraje en base a pasturas cultivadas, las cuales llegan a cubrir un 1,46 por ciento de la superficie total (Marchi, 1988), siendo la cría su actividad predominante.

c) Región Pampeana o Templada (Figura 1. Región IV)

En el año 1977 se registra el mayor stock ganadero en la historia de nuestro país. En este momento, la participación de las cinco provincias de la Región Pampeana en el total del rodeo nacional, llega al 79 por ciento. Debido a que todavía no han sido procesados los datos del último Censo 88, aún no es posible hacer los ajustes a nivel de regiones ecológicas, "no obstante los datos preliminares indicarían que esta región ecológica contendría algo menos del 70 por ciento del stock nacional una vez restado al total del stock de las cinco provincias, gran parte de La Pampa y la proporción correspondiente a Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos."

En esta región se ha puesto el mayor énfasis en cuanto a desarrollo tecnológico. En ella se distingue un área de invernada o engorde y otra de cría o producción de terneros, ubicándose esta última principalmente en el área que ocupa la Depresión del Salado y Depresión de Laprida (Figura 2. ZPG y 4).

Tradicionalmente, en la Región Pampeana se alterna producción agrícola con ganadera, lo cual contribuye favorablemente a la conservación de los suelos, manteniendo buenos niveles de fertilidad.

Razones económicas han hecho que buena parte del área en la actualidad, se destine exclusivamente a producción agrícola, en particular aquella donde es posible el doble cultivo trigo-soja. Ello trajo como consecuencia la disminución del stock en esas áreas y el desplazamiento de la cría hacia zonas marginales de la Pampa Húmeda lo cual contribuyó a incrementar los problemas de fertilidad y estructura del suelo.

La zona de cría (ZPG) cubre una superficie total aproximada de 7,5 millones de hectáreas (Cuadro 7,

pág. 22), de la cual la mayor parte es esencialmente para ganadería, pudiendo encontrarse poco más de un millón de hectáreas de suelo con aptitud agrícola.

La producción ganadera es esencialmente de vacunos de cría, parcialmente de recría y, en una proporción mucho menor, de engorde. El 90 por ciento

del área ganadera está ocupada por pastizales naturales, el resto por pasturas implantadas y verdes anuales.

La eficiencia de producción de la zona de cría sigue siendo baja, con una producción anual de peso vivo de 70 kg/ha, con posibilidades de llegar a corto plazo a 15 kg/ha y a 300 kg/ha a mediano plazo.

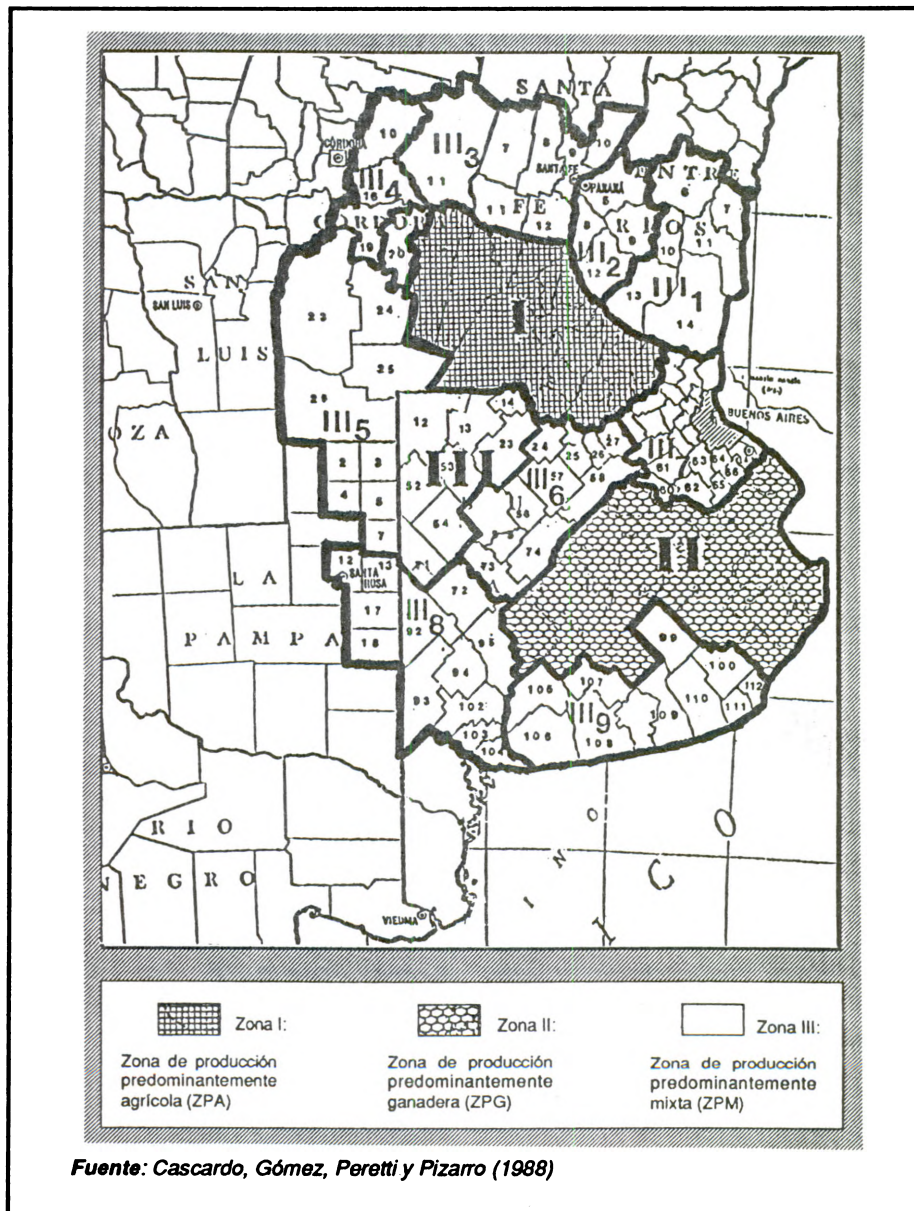


Figura 2. Zonas de la Región Pampeana.

d) Región Árida Fría (Patagónica)
(Figura 1. Región V)

La Patagonia participa con aproximadamente el 1,5 por ciento en el stock nacional, constituye la única zona del país libre de fiebre aftosa, y por consiguiente, con posibilidades de acceder a mercados externos del circuito no aftósico vedados para el resto del país, para ciertos tipos de productos cárnicos.

Los sistemas de producción predominantes en los que interviene el ganado vacuno son: el ganadero bovino-ovino-forestal-fauna en la precordillera norte y cordillera norte neuquina; el extensivo bovino en el monte oriental y el extensivo ovino-bovino en el área Magallánica y precordillera sur (Paz, 1988).

Su principal limitante es la degradación de los recursos naturales y consecuentemente la baja productividad de las pasturas naturales.

COMERCIALIZACIÓN

Existen dos corrientes principales de comercialización de la producción bovina; una de ellas tiene por destino la faena, y la otra la reproducción e internada.

La mayor proporción de animales destinados a faena, ya sea para el consumo interno y exporta-

ción, se comercializa en la etapa mayorista de los mercados de concentración, siendo el más importante el de Liniers. Los remates ferias y las compras directas "en estancia" constituyen otras formas importantes de comercialización (Figura 3).

Con respecto a los movimientos de hacienda para internada desde los principales centros de cría, se muestran en la Figura 4.

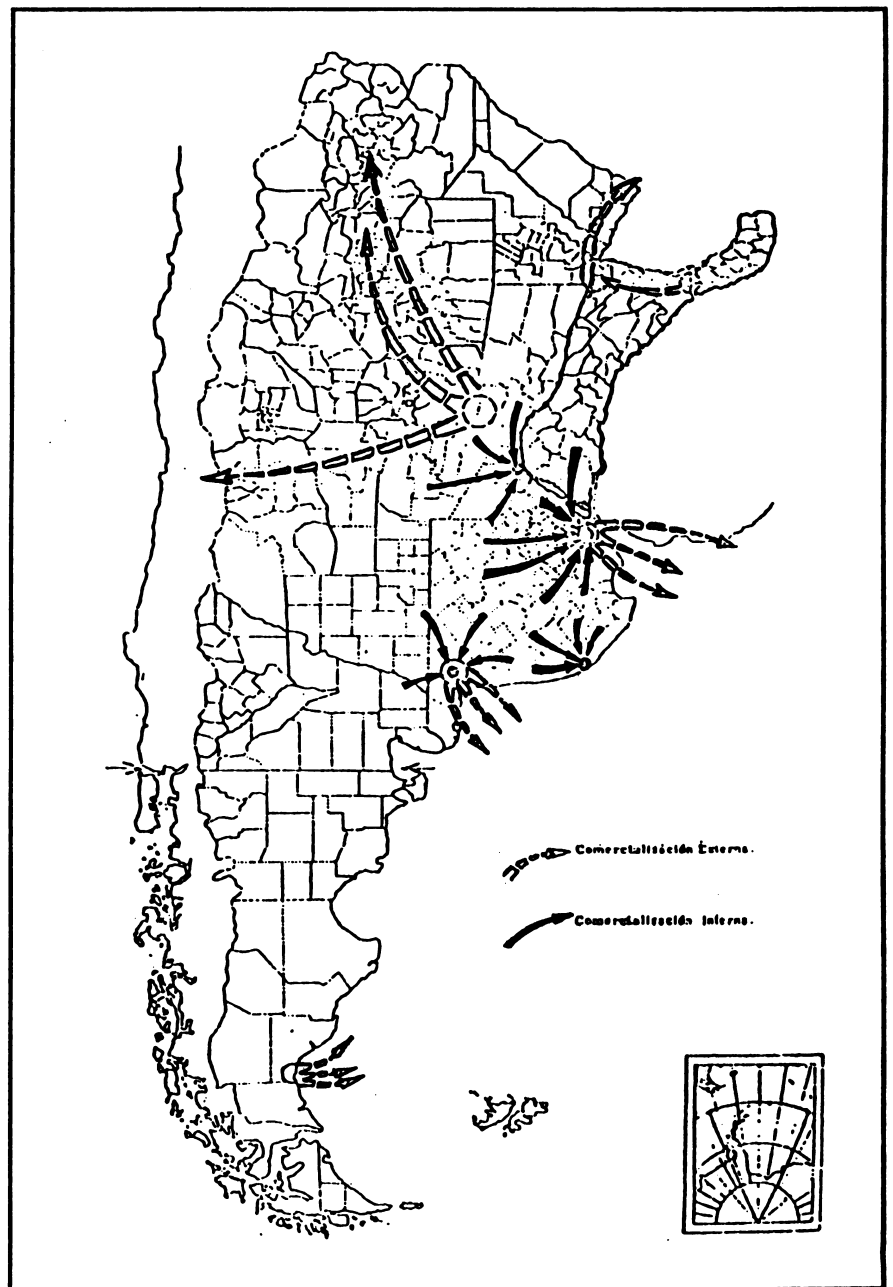


Figura 3.
Movimientos de haciendas.

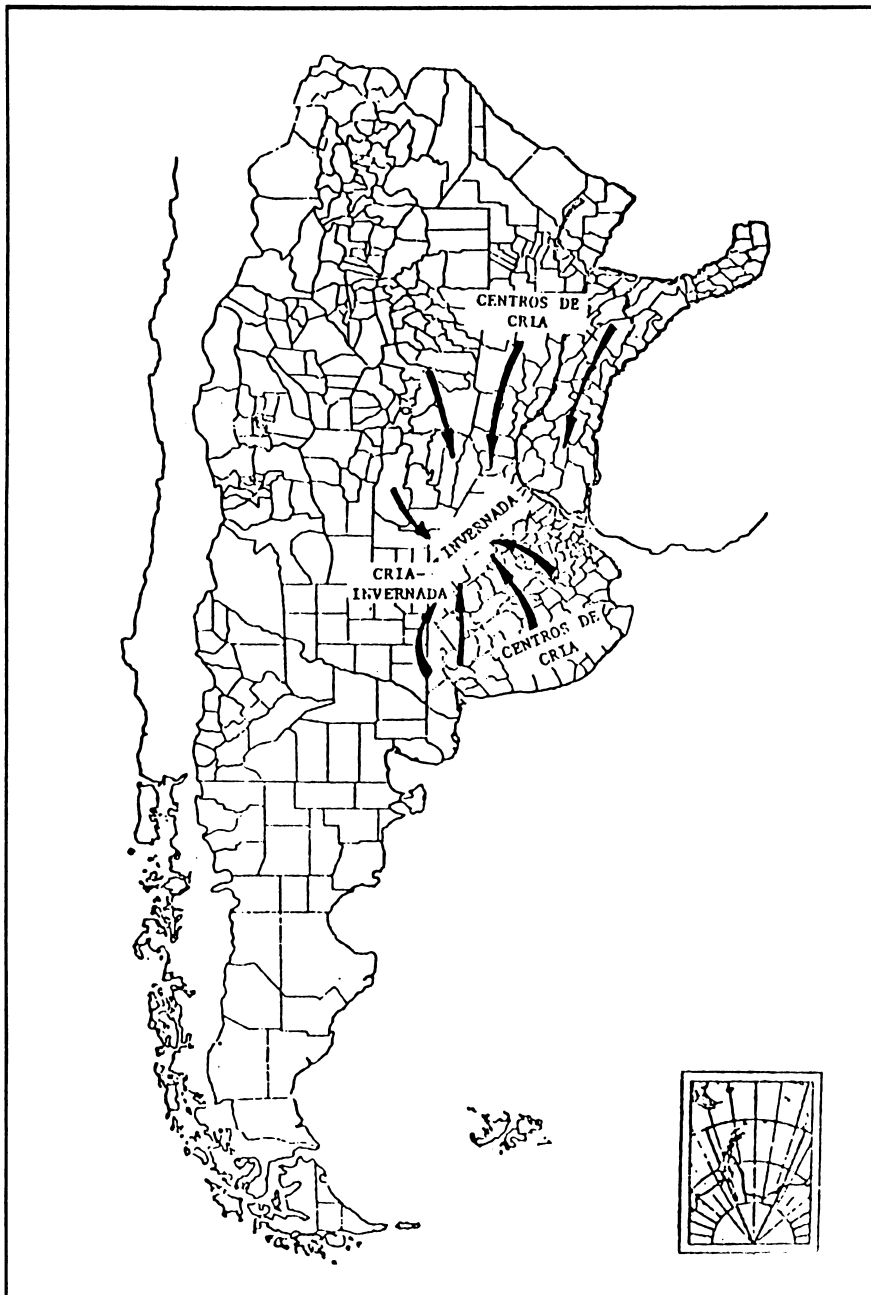


Figura 4.

Movimientos de haciendas: bovinos para invernada

que fuera encomendada por el Programa de Investigaciones sobre Procesos Productivos y Sujetos Sociales de la Región Pampeana, según convenio suscripto por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (en prensa).

- **Existencias ganaderas**

En el período 1960/87, se distinguen dos grandes subperíodos. El primero (1960/77) durante el cual, a pesar de los ciclos, se produce un aumento del stock nacional entre el 37 y 40 por ciento según se tomen el stock del Censo Nacional 1977 (61,1 millones) o de ajustes realizados al mismo (59,4 millones); y un segundo subperíodo de 10 años hasta la fecha, donde el stock declina en aproximadamente

un 13 por ciento.

En la Región Pampeana, durante el primer subperíodo se observa un incremento del orden del 34 por ciento, mientras en el segundo una disminución del 18 por ciento. Como puede observarse, la tendencia fue similar a la del stock nacional, pero la magnitud del aumento fue menor y la tasa de decrecimiento mayor. Como consecuencia de ello, la participación de la región en el total del país decreció en un siete por ciento en 1960 a un 66,6 por ciento en la actualidad.

PRINCIPALES INDICADORES DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

A continuación se profundizarán los principales indicadores de la evolución de la producción ganadera. Todo lo cual forma parte de un trabajo mayor, realizado por Cascardo, A.R., Gomez, P.O., Peretti, M.A. y Pizarro, J.B. (1988) titulado: "Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el Período 1960-1977" y

Cuadro 1. Stock de bovinos, total del país y Región Pampeana. Período 1960/87 (en miles de cabezas)

Año	Total país (1)	Región Pampeana (2)	Relación (2) / (1) %
1960	43.520	30.920	71.0
1969	47.578	32.403	68.1
1970	48.440	33.153	68.4
1971	49.786	34.558	69.4
1972	53.306	36.639	70.0
1973	54.771	38.226	69.8
1974	55.346	38.597	69.7
1975	56.707	39.140	69.0
1976	58.174	39.993	68.7
1977	61.055	41.363	67.7
1978	58.695	39.598	67.5
1979	56.864	37.087	65.2
1980	55.760	35.807	64.2
1981	54.235	34.841	64.2
1982	52.650	34.758	66.0
1983	53.790	35.721	66.4
1984	54.594	36.314	66.5
1985	53.500	35.595	66.5
1986	51.800	34.489	66.6
1987	50.800	33.846	66.6

Fuente: Elaboración propia en base a datos de: Esnoz, J. y Araoz, L. - Aspectos referidos a la producción de carnes. Convenio de Cooperación S.A.G. y P. - IICA-PNUD-BID - 1987, y datos de Iriarte, L. - Perspectivas para la ganadería 1987/88. PA'87/88. Asociación Argentina de Economía Agraria. 1987.

Sin embargo, la participación de la región en el total nacional alcanzó su máxima expresión (64,2 %) en 1980/81, recuperándose desde entonces hasta llegar al 66,6 por ciento en 1987 (Cuadro 1).

Dentro de la Región Pampeana existían indicios de que el comportamiento del stock se diferenciaba entre las distintas zonas que la componen (Ver Figura 2, pág. 15). No obstante la dificultad para obtener cifras desagregadas para las tres grandes zonas consideradas, en ese trabajo, se realizaron las estimaciones que se muestran en el Cuadro 2 donde figuran cinco momentos en el período 1960/86.

En primer lugar se observa una disminución de la participación de las zonas ZPA y ZPM en relación al stock nacional, mientras que en la zona ZPG tal participación se mantiene alrededor del 12 por ciento. Es decir, que la disminución de la participación de la Región Pampeana con respecto al stock nacional, debe atribuirse exclusivamente a las zonas con mayores posibilidades agrícolas (ZPA y ZPM).

Por otro lado si observamos los valores absolutos, la situación es distinta, ya que se registra un crecimiento absoluto del número de cabezas, tanto en la ZPG como en la ZPM, del 20 y 13 por ciento, respectivamente, entre los dos extremos del período y una disminución de aproximadamente el siete por ciento en la ZPA.

Cuadro 2. Existencias bovinas según zonas de estudio (en miles de cabezas y %)

Zonas	Años									
	1960*		1974*		1977*		1982*		1985***	
ZPA	4.174,1	9,6	5.013,4	9,1	4.931,2	8,1	3.924,3	7,4	3.890,0	7,5
ZPG	5.352,3	12,3	6.396,8	11,5	6.882,4	11,3	5.900,2	11,2	6.464,8	12,5
ZPM	21.393,6	49,2	27.186,8	49,1	29.549,4	48,4	24.933,5	47,4	24.134,2	46,6
Total Reg. Pamp.	30.920,0	71,0	38.597,0	69,7	41.353,0	67,8	34.758,0	66,0	34.489,0	66,6
Total País	43.520,0	100	55.346,0	100	61.055,0	100	52.650,0	100	51.800,0	100

Fuente: * Censos Nacionales.

** Cifras estimadas en base a Esnoz y Araoz (1987).

*** Estimación propia en base a Esnoz Encuesta Ganadera de la Pcia. de Buenos Aires 1981.

Esta evolución del stock tiene escaso significado si no se la relaciona con la evolución de la agricultura en igual período.

Para explicar los dos grandes períodos de evolución ganadera diferenciada, de 1960-1977 de gran crecimiento del stock y el de 1977-1986 de disminución de la actividad, es importante analizar qué sucedió en los mismos períodos con la actividad agrícola. Retomando los datos de ingreso bruto de la hectárea agrícola en las distintas zonas de la Región Pampeana, se dividieron estos ingresos por el precio promedio que tiene el novillo en Liniers en esos mismos quinquenios. De esta manera se obtuvo una relación de cambio que expresa los kgs. de novillo que deberían obtenerse por hectárea para igualar el ingreso de la hectárea agrícola.

Los resultados expresados en el Cuadro 3 muestran una clara relación entre los tres primeros quinquenios (de 1960 a 1975) en que cada vez eran necesarios menos kg de carne para igualar el ingreso agrícola, con el gran crecimiento del stock vacuno que se produjo en esos mismos períodos. La situación opuesta se da en los últimos dos quinquenios donde la relación ganadería-agricultura es cada vez más desfavorable para la primera. Este fenómeno se repite en todas las zonas de la Región Pampeana. Así, por ejemplo, si comparamos el último quinquenio 80/85 con el 70/75 para igualar el ingreso agrícola en la ZPA se necesitan un 56 por ciento más kg. de carne, en la ZPG un 70 por ciento más y en la ZPM un 86 por ciento más.

Este es uno de los más claros indicadores de la sustitución ganadera por la agricultura que se operó en los últimos diez años en la Región Pampeana, donde las dos actividades compiten por una porción importante de aquellos suelos que permiten la realización de ambas actividades.

No obstante el crecimiento del stock registrado tanto a nivel nacional como de la Región Pampeana, el sector ganadero en su conjunto ha ido perdiendo terreno en algunos de los indicadores de su importancia estratégica, en el ámbito nacional. Así ha disminuido su participación en el PBI agropecuario y nacional; ha disminuido considerablemente su participación en el total de exportaciones agropecuarias y totales. Por

Cuadro 3. Evolución de las relaciones de ingreso bruto entre ganadería y la agricultura en tres zonas de la Región Pampeana*

Quinquenio	ZPA	ZPG	ZPM
1960/61-64/65	426,0	325,3	308,6
1964/65-69/70	451,2	300,6	284,5
1970/71-74/75	347,5	230,4	222,3
1974/75-79/80	578,4	339,8	347,8
1980/81-84/85	541,5	412,1	413,2

Fuente: Elaboración propia en base a precios (deflacionados por el IPMNA-1981=100) del kg vivo de novillo en Liniers (JNC) e ingresos brutos por hectárea agrícola..

* Los valores del cuadro expresan los kilogramos de carne que deberían obtenerse para igualar el ingreso bruto de una hectárea con agricultura, en cada zona y quinquenio.

ejemplo, a comienzo del período, en el trienio 1960/62 el 19,6 por ciento de la faena total se dedicaba a la exportación y el resto a consumo interno, habiendo contribuido al trienio 1984/86 solamente con el 7,8 por ciento para la exportación (Cuadro 4).

También la Argentina ha perdido en el período, importancia en su inserción en el mercado internacional de carne bovina. A principios de la década del 60, la participación alcanzaba el 31 por ciento de las exportaciones mundiales, disminuyendo al 11 por ciento al comenzar la década siguiente (Arregui, 1985) para descender a sólo el seis por ciento en la actualidad (Arregui, 1987).

Por último, la tasa de crecimiento del stock bovino en el período considerado, fue inferior a la del aumento del número de habitantes del país. Así, para el total del período se pasó de una media de 2,17 cabezas por habitante a una media estimada en 1,6 en el presente año (Cuadro 5).

Si analizamos esta variable a través del tiempo se distinguen dos subperíodos, los mismos que fueran señalados en los comentarios precedentes sobre evolución del stock. En el primero (1960/77) la tasa de crecimiento del stock fue mayor que la del número de habitantes, y en el segundo (1977/87), muy inferior.

Cuadro 4. Faena anual para consumo interno y exportación (En miles de cabezas)

Año	Exportación	Consumo	Total
1960	1.589,8	6.869,4	8.459,2
1961	1.719,3	8.092,9	9.812,3
1962	2.490,3	8.899,6	11.390,5
1963	3.209,7	9.366,7	12.576,4
1964	2.389,9	6.617,7	9.007,6
1965	1.984,5	6.774,4	8.758,9
1966	2.362,0	8.363,9	10.725,6
1967	2.941,9	9.278,5	12.220,5
1968	2.615,1	9.886,9	12.502,0
1969	3.046,6	10.414,3	13.460,9
1970	2.831,7	9.732,9	12.564,6
1971	1.984,0	7.123,7	9.107,7
1972	2.849,9	6.800,3	9.650,1
1973	2.178,9	7.299,0	9.477,9
1974	1.240,3	8.514,6	9.754,9
1975	1.157,8	10.628,2	11.786,0
1976	2.241,1	11.247,0	13.488,0
1977	2.676,8	11.691,4	14.368,1
1978	3.055,4	12.834,6	15.890,2
1979	2.981,7	11.883,1	14.864,8
1980	1.787,1	11.683,4	13.470,5
1981	2.051,4	12.239,1	14.290,5
1982	2.119,9	9.934,2	12.054,2
1983	1.623,0	9.837,8	11.460,8
1984	1.000,0	11.321,1	12.321,1
1985	1.040,0	11.902,4	12.942,4
1986	991,9	12.803,2	13.795,1

Fuente: J.N.C. Boletín Mensual (incluye solamente faena registrada).

De mantenerse los niveles de consumo tradicionales y mejorar los niveles de exportaciones de los últimos años, este hecho puede incidir fuertemente sobre los precios internos y sobre las demás variables asociadas de la economía.

- Carga animal

En ganadería de tipo extensivo, la cantidad de animales por unidad de superficie, es un indicador importante de la receptividad de las pasturas.

Cuadro 5. Relación entre stock bovino nacional y número de habitantes desde el año 1960.

Año	Miles de (1) cabezas	Miles de (2) habitantes	Cabeza/habitante
1960	43.520	20.014	2,17
1969	47.578	23.014	2,07
1970	48.440	23.364	2,07
1971	49.786	23.786	2,09
1972	52.306	24.215	2,16
1973	54.771	24.652	2,22
1974	55.346	25.097	2,21
1975	56.707	25.549	2,22
1976	58.174	26.010	2,24
1977	61.055	26.479	2,31
1978	58.695	26.957	2,18
1979	56.864	27.443	2,07
1980	55.760	27.949	2,00
1981	54.235	28.453	1,91
1982	52.650	28.967	1,82
1983	53.790	29.490	1,82
1984	54.594	30.022	1,82
1985	53.500	30.563	1,76
1986	51.800	31.114	1,66
1987	50.800	31.676	1,60

Fuente: (1) Ver cuadro anterior.

(2) 1960-1980 Censos Nacionales de Población. Períodos intercensales ajustados por tasa de crecimiento del período 1980-87 estimado en base a tasa de crecimiento intercensal 1970-80.

Es un hecho demostrado que en condiciones ecológicas homogéneas, los sistemas productivos más eficientes son los que poseen mayores índices de carga animal hasta un determinado límite. La mayor carga está asociada a su vez con el uso de una mejor tecnología para la producción de mayor cantidad y calidad de forraje y su posterior utilización.

La carga animal es importante no sólo para analizar el desempeño de distintos establecimientos en una

zona homogénea, sino también como un indicador de evolución tecnológica en una región si se analiza esta variable a través del tiempo. Teniendo en cuenta estas consideraciones, en este trabajo se ha intentado determinar la carga animal para el período 1960/86 en la Región Pampeana y en las tres grandes zonas en que ésta fue dividida. Sin embargo, dadas las grandes limitaciones de las estadísticas ganaderas del país, no se dispone de los elementos básicos para el cálculo de esa variable con un grado de precisión aceptable. De todas maneras, a continuación se presenta una estimación realizada sobre la cantidad de cabezas, equivalentes bovinos, por hectárea de superficie ganadera útil, en cada una de las tres zonas de la Región Pampeana. (1)

En el Cuadro 6 se incluyen las existencias de vacunos por zonas del Cuadro 2 (pág. 18), a las que se agrega una estimación de ovinos y equinos para las mismas zonas y años.

Para el cálculo de carga animal es importante considerar estas especies debido a la gran reducción de cabezas que se produjo en ellas en la Región Pampeana, desde 1960 hasta el presente. Por lo tanto, la no inclusión de ovinos y equinos llevaría a sobreestimar la evolución de la carga en vacunos en ese período.

Por otro lado, en el Cuadro 7 se realiza un cálculo para establecer la superficie ganadera útil (SGU) en cada zona y para cada uno de los años seleccionados.

Cuadro 6. Existencias vacunas, ovinas y equinas de la Región Pampeana y sus zonas (1960 - 1974 - 1977 - 1982 - 1986 - en equivalentes cabezas vacunas - en miles de cabezas)

Zona	Especie	1960		1974		1977		1982		1986	
		Eq. Cab.	Vacunos	Eq. Cab.	Vacunos	Eq. Cab.	Vacunos	Eq. Cab.	Vacunos	Eq. Cab.	Vacunos
	Vac.		4.174		5.013		4.931		3.924		3.890
Z PA	Ov.	(526)	79	(240)	36	(216)	32	(176)	26	(156)	23
	Eq.	-	290	-	187	-	148	-	87	-	83
	Total	-	4.543	-	5.236	-	5.111	-	4.037	-	3.996
	Vac.		5.352		6.397		6.882		5.900		6.465
Z PG	Ov.	(5.700)	855	(3.656)	548	(3.346)	502	(2.800)	420	(2.532)	380
	Eq.	-	573	-	354	-	313	-	250	-	238
	Total	-	6.780	-	7.299	-	7.697	-	6.570	-	7.083
	Vac.		21.394		27.187		29.550		24.934		24.134
Z PM	Ov.	(16.450)	2.468	(6.424)	964	(5.726)	859	(4.592)	689	(4.020)	603
	Eq.	-	2.185	-	1.342	-	1.169	-	872	-	829
	Total	-	26.047	-	29.493	-	31.578	-	26.495	-	25.566
	Vac.		30.920		38.597		41.363		34.758		34.489
RP	Ov.	(22.676)	3.402	(10.320)	1.548	(9.288)	1.393	(7.568)	1.135	(6.708)	1.006
	Eq.	-	3.048	-	1.883	-	1.630	-	1.209	-	1.150
	Total	-	37.370	-	42.028	-	44.386	-	37.102	-	36.645

Las cifras entre paréntesis son cabezas totales de ovinos.

Las equivalentes cabezas vacunos fueron: para Ovinos 1 vacuno = 6,666... ovinos para yeguarizos 1 vacuno = 1 yeguarizo

(1) Se aclara que no se trata de carga animal expresada en equivalentes vaca por hectárea ganadera, por lo cual sería necesario contar con información estadística para las distintas zonas y períodos, que no se dispone. Dicha información debería incluir además de datos de existencias de bovinos y de otras

especies, cifras detalladas sobre composición del rodeo (incluyendo razas, edades de las categorías de invernada, etc.); de uso de la superficie dedicada a pasturas cultivadas y naturales, de las superficies con doble cultivo en cada año y de los períodos de aprovechamiento de los rastrojos de cultivo de cosecha.

Cuadro 7. Estimación de la superficie ganadera útil de la Región Pampeana y sus zonas (en miles de ha)

Zona	Superficie	1960	1974	1977	1982	1986
Z PA	SPUA	6.985	6.985	6.985	6.985	6.985
	CCD	279	279	279	279	279
	SCCA	2.914	2.884	3.258	4.419	4.745
	SDC (*)	-	156	335	983	826
	TOTAL SGU	3.792	3.978	3.783	3.270	2.787
Z PG	SPUA	8.497	8.497	8.497	8.497	8.497
	CCD	340	340	340	340	340
	SCCA	462	599	777	837	733
	SDC	-	-	-	-	-
	TOTAL SGU	7.695	7.558	7.380	7.320	7.424
Z PM	SPUA	35.957	35.957	35.957	35.957	35.957
	CCD	1.438	1.438	1.438	1.438	1.438
	SCCA	4.798	6.786	8.196	9.025	8.698
	SDC (**)	-	9	29	89	164
	TOTAL SGU	29.721	27.742	26.352	25.583	25.985
RP	SPUA	51.439	51.439	51.439	51.439	51.439
	CCD	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057
	SCCA	8.174	10.269	12.231	14.281	14.176
	SDC	-	165	364	1.072	990
	TOTAL SGU	41.208	39.278	37.515	36.173	36.196

(*) Para la Z PA se estima que en 1974, 77 y 82 75% del total de soja era de segunda y en 1986 40 % del total de soja era de segunda

(**) Para la Z PM se estima que en 1977 a 86 20% del total de soja era de segunda

Dicha superficie se estimó utilizando la siguiente ecuación:

$$SGU = SPUA - SCCD - SCCA + SDC$$

donde:

- SPUA es la superficie disponible para usos agropecuarios según la información elaborada por Cascardo, Gómez, Peretti y Pizarro (1988) bajo el título Importancia de la Ganadería Vacuna (pág. 13)
- SCCD es la superficie ocupada en los establecimientos por casco, caminos internos y desperdicio. Se trata de superficie no utilizada directamente en actividades productivas. La información a este respecto que figura en los censos es muy variable y difícil de obtener para el total de zonas, por lo que aquí se utilizó un coeficiente fijo

del cuatro por ciento de la SPUA en todas las zonas.

- SCCA es la superficie cosechada de cultivos agrícolas. Se toma superficie cosechada en lugar de sembrada, ya que la diferencia entre ellas en general es utilizada de alguna manera por la ganadería. Se calcula en base a la sumatoria de la superficie cosechada de los seis principales cultivos -trigo, maíz, sorgo, soja, girasol, lino-, según estimaciones de la SAG y P analizadas por Cascardo y otros (1988). Estos cultivos representaban en el último quinquenio aproximadamente el 93 por ciento de la superficie dedicada a la agricultura en la Región Pampeana. Por este hecho, a la sumatoria de SC de esos seis cultivos se la ajustó a 100 por ciento para considerar el resto de los cultivos menores de cereales y oleaginosas y la superficie con horticultura y fruticultura. Aún reconociendo que no en todas las zonas y en distintos años es

igual la proporción de cultivos menores, dicho ajuste se aplicó en forma homogénea en todos los casos, ya que ello no afecta significativamente la superficie total.

- SDC es la superficie en doble cultivo en un mismo año. Dado que en las estadísticas sobre superficie agrícola no se discrimina la proporción en que un cultivo ocupa la superficie durante el año, al tomar el total de superficie cultivada se producen duplicaciones, que surgen del hecho de que una proporción de ese espacio puede haber sido utilizada, en el mismo año, con otro cultivo ya sumado al total de superficie agrícola. Teniendo en cuenta este hecho y, a pesar de la falta de información estadística, se consideró aquí importante por lo menos considerar el doble uso del suelo en el cultivo de soja que es muy significativo en la determinación de la superficie ganadera, especialmente en la zona predominantemente agrícola.

La soja en la zona agrícola comenzó como un cultivo de segunda siempre sobre el trigo y se estima que entre el 70 y 80 por ciento de su superficie total, entre mediados de la década del 70 y hasta 1984-85, se realizaba de esa manera. Este hecho puede comprobarse indirectamente por el crecimiento de la superficie con trigo en esa área, que se correlaciona

directamente con el crecimiento de soja a partir de comienzos de la década del 70 (Peretti, 1984) y también por múltiples encuestas realizadas, en diversas localidades de esa zona, en los últimos quince años.

El hecho de no adicionar la superficie de soja de segunda siembra a la superficie ganadera, ha llevado a algunos autores (Esnoz y Araoz, 1987) a sobreestimar considerablemente el aumento de carga animal ocurrido en el área agrícola en los últimos diez años.

En el Cuadro 7 se cuantifica la superficie de doble cultivo (SDC), estimando para la ZPA que un 75 por ciento de la superficie cosechada total de soja en los años 1974, 1977 y 1982 era de segunda, y un 40 por ciento en 1986, donde la superficie de soja de segunda declinó considerablemente. Para la ZPM se tomó un 20 por ciento de la superficie cosechada total de soja del área en todos los años.

En el Cuadro 8 se expresa la carga (CA) en cabezas de vacunos (incluidos ovinos y equinos en cabezas equivalentes vacunos) por hectárea de superficie ganadera útil, en cada zona para los años seleccionados. Estos valores de CA simplemente surgen de dividir las cabezas del Cuadro 6 (pág. 21) por las superficies ganaderas (SGU) totales de cada zona del Cuadro 7.

Cuadro 8. Carga animal en la Región Pampeana y sus zonas (en equivalentes de cabezas vacunas por hectárea ganadera útil)

Zona	Especie	Año				
		1960	1974	1977	1982	1986
Z PA	Vacuno	1,10	1,26	1,30	1,20	1,39
	Ovino	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
	Equino	0,08	0,05	0,04	0,03	0,03
	TOTAL	1,20	1,32	1,35	1,24	1,43
Z PG	Vacuno	0,70	0,85	0,93	0,81	0,87
	Ovino	0,11	0,07	0,07	0,06	0,05
	Equino	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03
	TOTAL	0,88	0,97	1,04	0,90	0,95
Z PM	Vacuno	0,72	0,98	1,12	0,97	0,93
	Ovino	0,08	0,03	0,03	0,03	0,02
	Equino	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03
	TOTAL	0,87	1,06	1,19	1,03	0,98
RP	Vacuno	0,75	0,98	1,10	0,96	0,95
	Ovino	0,08	0,04	0,04	0,03	0,03
	Equino	0,07	0,05	0,04	0,03	0,03
	TOTAL	0,90	1,07	1,18	1,02	0,98

El análisis de los valores de CA para toda la Región Pampeana indican un crecimiento de carga desde 1960 a 1977 del orden del 31,1 por ciento (a), compuesto por un crecimiento del 46,6 por ciento de la carga de vacunos (b) y un decrecimiento de CA en ovinos y equinos de la misma magnitud -46,6 por ciento (c).

Durante el período siguiente (1977-86), contrariamente, la carga total decrece nuevamente en casi un 17 por ciento tanto para bovinos como en las otras especies. Finalmente, considerando el total del período 1960-86, la CA crece sólo el 8,9 por ciento con un crecimiento en bovinos del 26,6 por ciento y un decrecimiento en ovinos y equinos del 60 por ciento.

Al realizar el mismo análisis por zona, vemos que se produce en ellas la misma tendencia respecto a su aumento y disminución de carga en los períodos 60/77 y 77/86 respectivamente, que la señalada para el total de la Región. La excepción la constituye la zona agrícola ZPA donde la carga animal aumentaría en ambos períodos, un 12,5 por ciento en el primero y un 5,9 por ciento en el segundo, mostrando para los 26 años un incremento de carga animal del 19,2 por ciento, superior al registrado en la zona mixta ZPM, donde creció el 12,6 por ciento y en la ganadera ZPG donde lo hizo en el 8 por ciento.

Es importante señalar que la poca diferencia en carga animal/total (no en vacunos donde es siempre inferior en la ZPG) que se registra entre la ZPG y la ZPM, se debe fundamentalmente al método empleado, donde se utilizan cabezas en lugar de equivalentes-vaca (E.V.). Si se tomara esa variable (E.V.) las cargas, en ambas zonas, se diferenciarían en favor de la zona mixta, ya que en ella está ubicada la mayor concentración de áreas de internada, así como las principales cuencas lecheras de la Región Pampeana, todas categorías de mayores requerimientos y como consecuencia mayores E.V. En contraposición, en las áreas ganaderas prevalecen netamente los rodeos de cría.

(a) 1 - (1,18/0,9) 100
 (b) 1 - (1,10/0,75) 100
 (c) 1 - (0,08/0,15) 100

Por último, la evolución de la carga animal en la Región y sus zonas, si bien es un indicador de evolución tecnológica de la actividad ganadera, esa relación no debe interpretarse como constante a través del tiempo ya que, aparte de los cambios en la composición de los rodeos, es muy importante tener en cuenta que la ganadería perdió en el período un área importante de sus suelos de la mejor calidad que pasaron a la actividad agrícola. Esta pérdida para el total de la Región fue, comparando 1960 y 1986, de algo más de cinco millones de hectáreas (1 millón en la ZPA - 26,6%; 3,7 millones en la ZPM - 12,6% y 271 mil en la ZPG - 3,5%).

Este hecho estaría indicando que, si bien en el área la magnitud del crecimiento de carga en el período de 27 años no fue muy significativo, (más aún si se lo compara con el incremento de productividad de los cultivos agrícolas en el mismo período) la incorporación de tecnología en ganadería logró este resultado, aún en un área con una menor proporción de suelos de mejor aptitud para producción de forrajes.

- Ciclos ganaderos

Los ciclos ganaderos que se acentúan en estos últimos 50 años, son un problema de especial importancia en la economía de la producción de carne vacuna y en toda la economía del sector agropecuario. Los precios reales y la faena al fluctuar en forma acentuada, cíclica y opuesta dan lugar a este fenómeno. Una de las causas más importantes del ciclo está en la naturaleza del proceso de producción.

En la ganadería vacuna existen dos mercados, uno de animales como bienes de capital (especialmente las hembras) y otro el de producto final, como bien de consumo. Un aumento de precios induce a retener animales, por lo que el mercado de animales como bienes de capital entra a competir con el consumo final, determinando nuevos aumentos de precio al disminuir la faena, lo que provoca una mayor retención. Cuando los animales producto de la mayor retención son terminados y van a faena, la oferta supera a la demanda existente en ese precio, invirtiéndose el ciclo. Es así que en la ganadería, un aumento de

precios no determina un rápido aumento de la oferta sino que la disminuye, y sólo dos o tres años después se produce ese aumento de oferta.

El otro factor que influye especialmente en el ciclo, es la inelasticidad de precio de la demanda, que hace que a un aumento de precio la cantidad demandada disminuya menos que proporcionalmente a ese aumento, y a la inversa, en la fase del ciclo en que los precios caen. En los últimos 30 años ha habido cuatro fases de expansión y también cuatro períodos de contracción del rodeo vacuno nacional. El último período de expansión ha finalizado aproximadamente en el año 1977, donde se estima que las existencias ganaderas superaban las 60.000.000 de cabezas. A partir de ese año comienza una nueva fase de liquidación, estimándose actualmente las existencias en algo más de 50.000.000 de cabezas.

El tema de los ciclos de la ganadería vacuna ha sido abordado por numerosos autores tratando de explicar las causas de su ocurrencia, a través de modelos matemáticos (Nores, 1972; Recca y Frogone, 1982) o descriptivos (Cuccia, 1983), interrelacionando las distintas variables explicativas del mismo.

En el presente trabajo solamente se hace una reseña descriptiva de la evolución del ciclo y de alguno de sus principales indicadores.

Las variables más comúnmente utilizadas son: peso medio de faena, porcentaje de vientres o hembras en faena, tasa de extracción y precios del ganado y precios agrícolas.

En este trabajo se reseñarán los principales indicadores del ciclo ganadero a nivel nacional, ya que es imposible obtener datos desagregados para la Región Pampeana.

Fases de retención y liquidación

Es necesario señalar que los datos de existencia de ganado que se utilizan para la determinación de los ciclos y para obtener variables explicativas, como tasas de extracción, son estimaciones, excepto en los años en que se realizaron censos ganaderos, cuya

validez, especialmente el de 1977 es cuestionada por varios autores. Por ende, los datos utilizados son de una precisión relativa. En el período 1960/1986 se han producido cuatro fases de retención y cuatro de liquidación.

Los períodos en que dichas fases se produjeron, se muestran a continuación, siendo la consecuencia de la variación anual de las existencias (Cuadro 9).

Fase	Períodos	Duración años
Retención	1960/62	3
Liquidación	1963/64	2
Retención	1965/68	4
Liquidación	1969/70	2
Retención	1971/77	7
Liquidación	1978/82	5
Retención	1983/84	2
Liquidación	1985/87	3

Cuadro 9. Variación anual de existencias de vacunos con respecto al año inmediato anterior.

Año	Variación de existencias respecto al año anterior
1960	+2.19
1961	+3.36
1962	+1.37
1963	-1.72
1964	-0.07
1965	+3.17
1966	+4.96
1967	+1.92
1968	+1.82
1969	-0.47
1970	-3.13
1971	+2.78
1972	+5.06
1973	+4.71
1974	+1.05
1975	+2.46
1976	+2.59
1977	+4.95
1978	-3.86
1979	-3.12
1980	-1.94
1981	-2.73
1982	-2.92
1983	+2.17
1984	+1.49
1985	-2.00
1986	-3.18
1987	-1.93

Fuente: Elaboración propia: 1961 a 1970 en base a existencias al 30/6 de cada año estimadas por Cuccia; 1961-45.039; 1962-45.658; 1966-48.873; 1964-44.841; 1965-46.263; 1966-48.557; 1967-49.487; 1968-50.388; 1969-50.151; 1970-48.581; 1971-49.786; 1972-52.306; 1973-54.771; 1974-55.346; 1975-56.707; 1976-58.174; 1977-61.055; 1978-58.695; 1979-56.864 y 1980-55.760.

En el Cuadro 11 se ha realizado una síntesis, relacionando cada una de las fases del ciclo con el promedio de cada una de las variables relevantes del mismo (precio del novillo, faena anual, tasa de extracción, participación de hembras en la faena y peso de faena); en él también se muestra el porcentaje de cambio que se produjo en estas variables promedio al pasar de una fase a la siguiente. A continuación se analiza lo ocurrido, en el período de este estudio, con cada una de esas variables.

Precios

El precio del ganado vacuno en teoría es la variable determinante de la iniciación de las fases del ciclo ganadero. Sin embargo, múltiples factores condicionan en distintas formas esa relación directa, tales como: medidas de política (controles de precios, vedas, regímenes impositivos especiales, retenciones, tasas de interés, tipos de cambio, etc.); factores externos (política de países competidores y demandantes, y precio internacional); otros factores, como precios

relativos (insumo/producto y producto/producto, con bienes sustitutos y competitivos/cereales) y por último, condiciones ambientales que afectan a la función de producción.

Un análisis reciente de la interrelación de algunos de estos factores sobre el precio interno del ganado vacuno, ha sido realizado recientemente por Arregui (1987).

En el Cuadro 10 se muestra el índice de los precios promedio anual de novillos en Liniers en moneda constante que tiene como base el año 1960.

Teniendo en cuenta los datos del Cuadro anterior, en el Cuadro 11 los precios promedio para cada fase del ciclo fueron calculados con un rezago de un año con respecto a la iniciación y finalización de cada fase. Este procedimiento se aplicó también en el tratamiento de los indicadores de la participación de las hembras en la faena y peso de faena en base a las conclusiones del análisis en profundidad de los ciclos, realizado por Cuccia (1983).

Cuadro 10. Índice de precio promedio del novillo en el mercado de Liniers (Deflacionado por índice de precios mayoristas no agropecuarios. Base 1960=100).

Año	Índice de precios	Año	Índice de precios
1960	99,91	1974	113,66
1961	86,41	1975	71,75
1962	83,50	1976	80,08
1963	92,00	1977	96,16
1964	123,75	1978	82,83
1965	117,25	1979	110,83
1966	101,16	1980	97,25
1967	100,41	1981	77,75
1968	94,41	1982	99,08
1969	89,25	1983	100,25
1970	117,75	1984	96,50
1971	152,83	1985	66,25
1972	149,41	1986	93,58
1973	141,08		
+27 años		101,30	

Fuente: J.N.C. Boletín mensual

Cuadro 11. Ciclo ganadero y su relación con faena, tasa de extracción, participación de hembras en la faena y peso de faena en cada una de sus fases. Período 1960/87

Índice de precios novillo en Liniers (*)				Faena		Tasa de extracción		Participación hembras en la faena (**)		Peso de faena	
Años	Fase	Índice precios	Variación respecto fase anterior % (**)	Promedio anual miles de cabezas	Variación respecto fase anterior	Promedio anual faena/stock	Variación respecto fase anterior	%	Variación respecto fase anterior	Promedio anual peso de faena (kg)	Variación respecto fase anterior (%) (**)
1960/62	Ret	97.4	-	10.295	-	22.9	-	36.6	-	212,0	-
1963/64	Liq	87.8	-9.9	11.147	+8.3	24.9	+2	40.4	+3.8	202.5	-4.5
1965/68	Ret	110.6	+26.0	11.383	(+2.1)	23.3	-1.6	35.9	-4.5	211.3	+2.8
1969/70	Liq	91.8	-17.0	13.373	+17.5	27.2	+3.9	38.8	+2.9	204.5	-3.2
1971/77	Ret	118.1	+22.6	11.453	-14.4	20.5	-6.7	34.9	-3.9	210.0	+2.7
1978/82	Liq	93.0	-21.3	14.463	+26.3	26.0	+5.5	38.8	+3.9	199.0	-5.2
1983/84	Ret	99.7	+7.2	11.770	-18.6	21.7	-4.3	36.1	-2.7	209.0	+5.0
1985/87	Liq	85.4	-14.3	13.800	+17.2	26.2	+4.5	39.3	+3.2	204.0	-2.4

(*) Según Cuadro .7.

(**) El promedio incluye un desfase de un año tomando el último año de la fase anterior y descartando el último de la correspondiente.

Si bien en los años particulares que componen cada fase, la interrelación directa entre cada una de ellas y el precio, no es coincidente en algunos casos, al tomar los precios promedio de cada fase en el Cuadro 11 se observa que, existe en todas ellas correspondencia entre disminución de precios - liquidación e incremento de precios - retención.

Como puede observarse, la magnitud de la variación de los precios en el período en estudio es muy significativa. Así encontramos en la serie de precios promedio anuales (Cuadro 10) que en 1971 se registró el máximo Índice con 152.8 (+50.8 por ciento con respecto a la media) mientras que el mínimo se dio en 1985 con 66.3 (34.6 por ciento por debajo de la media).

Por otro lado, la variabilidad también se manifiesta tomando las medias del índice de precios en las distintas fases del período (Cuadro 11).

El máximo se produjo en la fase de retención 1971/77 (118,1) y la mínima en la última fase de liquidación 1985/87 (85,4).

Respecto a esta variable, es muy importante también analizar la relación entre precios relativos de la ganadería con otras actividades competitivas. La actividad agrícola de la Región Pampeana, que compite con el uso del espacio agropecuario con ganadería, es una actividad que involucra múltiples rubros que se han ido combinando en diferentes proporciones a través del tiempo y que, además, ha tenido una evolución diferencial en su productividad por unidad de superficie. Por todo ello, un indicador que sintetiza más claramente la relación ganadería-agricultura es el de ingreso bruto por hectárea que se utilizó en la elaboración del Cuadro 3 (pág. 19). Si bien en dicho Cuadro, los períodos utilizados no coinciden con las fases del ciclo comentadas aquí, se observa claramente que en el período en que la relación de ingresos brutos evolucionó en forma favorable a la ganadería (1960-77), las existencias de ganado crecieron en forma significativa. Desde ese momento hasta el presente (1977-86), se produjo la situación inversa a pesar que, en este mismo período, la evolución de precios reales de ambas actividades fue negativa, con caídas de precios reales en algunos rubros agrícolas aún mayores que las registradas en el precio del novillo.

Faena

En el Cuadro 12 se incluyen los datos correspondientes a la faena total de cabezas en el país para el período 1960/86, y variables asociadas.

En base a los datos de dicho Cuadro, de cabezas faenadas se obtuvieron los promedios registrados para cada fase del ciclo ganadero que figuran en el Cuadro 7 (pág. 22).

La observación de dichos promedios de faena indica que si bien la duración de las fases de liquidación y retención han sido muy heterogéneas, el signo de las variaciones es coincidente con la fase respectiva, con la única excepción del período 1965/68 (Cuadro 11, pág. 27) en que se produce un leve incremento de la faena (2%) a pesar de tratarse de una fase de retención. Esto se debe fundamentalmente a que la fase de liquidación anterior fue muy breve y de escasa magnitud y el stock promedio durante esta fase de retención creció considerablemente.

Cuadro 12. Faena, tasa de extracción y peso medio en faena, período 1960/86

Año	Faena (*) en miles cabezas	Tasa de extracción (Faena/stock)	Participación de hembras en la faena (**) (%)	Peso medio de faena (consumo) kg. limpio
1960	8.884	20.4	34.8	213
1961	10.212	22.6	38.1	210
1962	11.790	25.8	40.3	203
1963	12.926	28.8	40.5	202
1964	9.368	20.9	34.8	216
1965	9.134	19.7	32.6	218
1966	11.076	22.8	37.1	210
1967	12.520	25.3	39.2	201
1968	12.802	25.9	40.4	200
1969	13.821	27.6	37.1	209
1970	12.924	26.7	37.0	203
1971	9.468	19.0	33.7	211
1972	10.010	19.1	33.5	219
1973	9.818	17.9	32.6	219
1974	10.115	18.3	32.2	214
1975	12.146	21.4	33.3	201
1976	13.868	23.8	40.3	203
1977	14.748	24.2	40.8	198
1978	16.250	27.7	41.1	194
1979	15.225	26.8	39.8	198
1980	13.830	24.8	35.6	205
1981	14.650	27.0	36.7	200
1982	12.362	23.5	37.3	206
1983	11.199	20.8	34.9	212
1984	12.340	22.6	37.3	207
1985	13.600	25.4	39.4	201
1986	14.000	27.0	41.3	205
x	12.188	23.5	37.2	206.7

(*) Faena, incluye faena registrada más faena en establecimientos agropecuarios según JNC.

(**) Vacas + vaquillonas / total faena registrada.

Fuente: JNC Síntesis Estadística. 1983. 1984/86. Prov. INTA/BID. Componente de investigación en Producción

Tasa de extracción

En cuanto a esta variable puede observarse (Cuadro 11, pág. 27), la correlación esperada en todas las fases.

Esta variable suele tomarse como uno de los indicadores claves de las fases del ciclo de existencias.

La media de la tasa de extracción del período 1960/86 (Cuadro 12) fue del 23,5 por ciento. Los años de máxima extracción fueron 1963 (28,8%); 1969 (27,6%) y 1978 (27,7%). Los de mínima extracción se registraron entre 1971 y 1974, con valores que oscilaron entre 17,9 y 19,0 por ciento. Este fue el período en que se produjeron los máximos precios del ganado en Argentina en los últimos 27 años.

Si observamos la relación de la variación de la tasa de extracción con respecto a las fases del ciclo ganadero (Cuadro 11, pág. 27), surge que para todas en la fase de retención la tasa promedio fue del 22,1 por ciento; mientras que el promedio de las cuatro fases de liquidación fue de 26,1 por ciento.

Por otra parte, no existe ninguna indicación que en el período estudiado muestre un incremento histórico en esta variable, la cual estaría indicando una productividad del rodeo nacional estancada.

Participación de hembras en la faena

Los promedios de este indicador en el Cuadro 7 fueron elaborados con los datos de vacas + vaquillonas sobre el total de faena registrada (Cuadro 12), desfasadas en un año, tomando el último año de la fase anterior y descartando el último de la correspondiente. Esto se debe a que, generalmente, el porcentaje de vientres crece al principio de la fase de retención y cae luego por aumento de existencias de las otras categorías, aún cuando no ha concluido la fase de expansión de las existencias.

La participación promedio de hembras (vacas + vaquillonas) en la faena en los últimos 27 años, es de 37,2 por ciento, resultando el promedio en las fases de

retención y liquidación de 35,6 por ciento y 39,2 por ciento respectivamente. Esto está indicando que, cuando la participación de hembras en la faena estuvo por debajo del 36 por ciento, se produjeron las fases de retención, ocurriendo las de liquidación por encima del 38 por ciento.

Peso de faena

En las últimas dos columnas del Cuadro 11 (pág. 27) se muestran los promedios de peso limpio en cada una de las fases en base a los datos anuales del Cuadro 12.

Con respecto a este indicador, se obtiene un promedio de 206,7 kg para el período 1960/86, siendo el promedio para las fases de retención y liquidación de 210,6 kg y 201,8 kg respectivamente.

- Variación estacional de precios

Además del ciclo ganadero de largo plazo es un hecho conocido la variabilidad de oferta y precios de ganado vacuno que se produce a través del año en Argentina. Este fenómeno tiene su causa fundamental en las características pastoriles de nuestra ganadería, que determina que la mayoría de los productores se vea obligada a reducir su carga animal a partir de fines de otoño, hasta comienzos de primavera, época en que disminuye considerablemente la producción de materia seca de las principales forrajeras utilizadas en la Región Pampeana.

Esta característica hace que la oferta se incremente sobre la media anual durante los meses de fines de otoño, invierno y principios de primavera y se contraiga el resto del año.

Como consecuencia, los precios siguen una tendencia opuesta. Los mayores precios se registran en setiembre-octubre-noviembre y febrero-marzo. Los precios mínimos en los meses de mayo-junio-julio.

Un análisis reciente de las variaciones estacionales en los últimos 25 años ha sido realizado por Parellada

(1987). En dicho trabajo se analiza la variación estacional en relación a las fases del ciclo ganadero y se concluye que éstas influyen la variación estacional en forma diferencial. Así en la fase de liquidación, la caída y suba estacional de precios es más marcada y regular. Por el contrario, el comportamiento estacional de los precios durante la fase de retención es menos pronunciado.

Respecto a las distintas categorías, el autor señala que las que tienen mayor variabilidad en los precios dentro del ciclo anual, son terneros y vacas y los de menor: novillos, novillitos y vaquillonas.

Un hecho importante con respecto a la estacionalidad, es que en los análisis realizados en el período de este estudio, no se encuentran evidencias de cambios significativos en las características de estacionalidad de precios y oferta.

REDISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA GANADERÍA

Ultimamente ha habido desplazamiento del rodeo vacuno de las áreas con mayor aptitud agrícola hacia aquéllas que tienen posibilidades predominantemente ganaderas.

La mayor parte del rodeo nacional se mantiene en la Región Pampeana, la cual presenta como se ha visto (Figura 2, pág. 15), amplias zonas agrícolas, mixtas y ganaderas. En el primer caso es donde se observa, en los últimos años, una mayor expulsión de ganado vacuno. Es previsible que esta tendencia se mantenga por un tiempo, liberando tierra de alta potencialidad agrícola, para la producción de cereales y oleaginosas y de granos forrajeros. Esta situación es especialmente válida en el caso de áreas con suelos de alto contenido en materia orgánica y con precipitaciones de aproximadamente 1.000 mm, caso del área tradicionalmente maicera y el sudeste de la provincia de Buenos Aires. El incremento en la productividad global de estas áreas, que es deseable, debe ser visto en el marco del mantenimiento de la productividad de los recursos naturales, que se debe

extremar al disminuir la proporción de áreas destinadas a la ganadería.

En las áreas mixtas, con mayores posibilidades de erosión, también se nota un incremento de la superficie con agricultura. En estas áreas, la ganadería debe seguir manteniendo un rol muy importante en su inserción, en un esquema integrado agrícola-ganadero.

También es importante el papel a desempeñar por las áreas predominantemente ganaderas de la Región Pampeana, con pocas posibilidades para la agricultura, como la Cuenca del Salado y Depresión de Laprida actualmente lejos de sus posibilidades productivas potenciales en ganadería, y el del noreste argentino (NEA) que probablemente tendrá en el futuro una mayor importancia relativa en la producción ganadera.

La redistribución espacial de la ganadería nacional tal como se está dando en los últimos tiempos, permite la liberación de las tierras de mayor aptitud agrícola para cereales y oleaginosas y promueve un moderado desplazamiento de la ganadería hacia áreas mixtas y predominantemente ganaderas. Ello permite inferir, que los próximos años exigen un énfasis especial en la tecnificación ganadera de las áreas con menores posibilidades para los sistemas agrícolas puros, a los efectos de mantener el actual stock en un mayor nivel de productividad, para cubrir la demanda del consumo interno y estabilizar las exportaciones a los niveles de la última década.

Cabe destacar que a principios de la década del 50 la relación entre stock y población era de 2,60 vacunos por habitante. En 1977 tal relación disminuyó a valores de 2,3 y actualmente no supera 1,5, lo cual muestra claramente que el deterioro del stock ganadero en relación con las necesidades de la población se ha agudizado sustancialmente en los últimos años. Si se tiene en cuenta que la tasa de crecimiento de la población argentina es de aproximadamente 1,7 por ciento anual, y que según datos preliminares del Censo 1988 el stock habría disminuido, surge que el abastecimiento de los niveles tradicionales de consumo interno y exportación, no van a poder ser satisfechos.

PRODUCTIVIDAD APARENTE DE LA GANADERÍA PAMPEANA

En base a las cifras globales del sector, y a supuestos y estimaciones hechas para la Región Pampeana, se realizó un ejercicio teórico, para estimar su productividad en los trienios 1960/62, 1974/76 y 1984/86. (Cuadro 13).

Estas estimaciones indicarían que la productividad por unidad de superficie ganadera tuvo un incremento máximo de algo más del 14 por ciento con respecto al primer trienio.

Este incremento indicaría que hubo algo de adopción de tecnología, ya que el mismo se logró, como se dijo anteriormente, en condiciones ecológicas más desfavorables debido a que cinco millones de hectáreas de las supuestamente mejores tierras ganaderas, pasaron a la agricultura.

Las experiencias que se están realizando en distintas unidades de producción ganadera de la Región Pampeana (ver Principales Indicadores de la Producción Ganadera, pág. 17) muestran la gran amplitud de la brecha existente entre la productividad del promedio

de los sistemas de producción y la obtenida en dichas unidades.

Para concluir, se observa que el aspecto tecnológico en ganadería, muestra a un sector que durante las últimas tres décadas ha acrecentado su bagaje técnico y disponibilidad de conocimientos aplicables para el incremento de la producción, con un reducido nivel de adopción por parte de los productores.

LITERATURA CITADA

ARREGUI, J. 1985. Relaciones en el Comercio Internacional de Carne Bovina. Facultad de Agronomía. UPA - INTA. Fundación Facultad de Agronomía - Programa de Post-Grado en Economía Agraria.

-----1987. In: Documento Bovinos para Carne.

CASCARDO, A.R., GOMEZ, P.O., PERETTI, M.A. y PIZARRO, J.B. 1988. Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el Período 1960-1977. Trabajo encomendado por el Programa de Investigaciones sobre Procesos Productivos y Sujetos Sociales de la Región Pampeana, según convenio suscrito por INTA, INDEC e IICA (en prensa).

Cuadro 13. Productividad aparente de la ganadería pampeana

	1960-1962	1974-1976	1984-1986
1. Stock Nacional (mil. cab.)	44.739	56.742	53.298
2. Participación RP en stock nacional	0.707	0.691	0.666
3. Stock Reg. Pampeana (mil. cab.)	31.631	39.209	35.532
4. Tasa de Extracción. X Reg. Pampeana	0.25	0.25	0.25
5. Producción anual aparente (mil. cab.)	7.908	9.802	8.883
6. Peso limpio de faena (X Nac). kg/cab.	207.7	207.7	207.7
7. Peso vivo de animales faenados kg/cab.	344.5	344.5	344.5
8. Producción anual aparente RP tn.	2.274.306	3.376.789	3.060.194
9. Superficie ganadera útil Reg. Pampeana (mil. ha)	40.706	38.772	35.362
10. Porcentaje SGU dedicada a vacunos	83.3	91.5	94.0
11. Superficie ganadera U. p/vacunos Reg. Pampeana (mil./ha)	33.908	33.476	33.240
12. Productividad aparente kg/peso vivo/ha/año	80.3	95.2	92.1

- CUCCIA, L. 1983. El ciclo ganadero y la economía argentina. Indicadores y análisis de su evolución: 1953-1979. Cuaderno de la CEPAL 43.
- ESNOZ, J. y ARAOZ, L. 1987. Aspectos referidos a la producción de carnes. Convenio de Cooperación SAPyP-IICA-PNUD-BIRF. Estudio N° 4. 148 p. y Anexo.
- IRIARTE, L. 1987. Perspectivas para la ganadería 1987-88. PA '87/88. Asociación Argentina de Economía Agraria.
- MARCHI, A. 1988. Región Templado-Arida Argentina. Descripción del medio y de los sistemas de producción ganadera. In: Memorias de 1a Reunião de Avaliação de Forrageiras do Cone Sul. 23-27 Mayo/88. Porto Alegre. Brasil. (DIÁLOGO XXVIII).
- NORES, G. 1972. Estructura trimestral de la economía ganadera argentina: un modelo de corto plazo 1960-1970. Departamento de Economía del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Serie de Investigación N° 4, Julio.
- PARELLADA, G. 1987. Análisis de la estacionalidad y del ciclo de la ganadería vacuna argentina. Algunas propuestas de estabilización. Convenio IICA. Buenos Aires, Argentina
- PAZ, C.A. 1988. Ecosistema templado-frío frío: Patagonia Argentina. In: Memorias de la 1ª Reunião de Avaliação de Forrageiras do Cone Sul. 23-27 Mayo/88. Porto Alegre. Brasil. (DIÁLOGO XXVIII).
- PERETTI, M.A. 1984. Evolution of the wheat crop in the last years in the area of the Exp. Stab. at Marcos Juárez. p. 535-543. Cereal Breeding and Production Symposium - INTA/SIMMY/OSU Special Report 718 Ag. Exp. Stab. OREGON University.
- RECCA, L.G. y FROGONE, J.M. 1982. Rasgos característicos de la ganadería vacuna Argentina. Cali, Colombia. Centro Internacional de Ganadería Tropical. 84 p.

Producción de bovinos para carne mediante cruzamientos en la región templada de la Argentina

por Edgardo L. Villarreal *

INTRODUCCIÓN

Hacia fines de los años '50 el INTA, recientemente creado, se hizo eco de uno de los problemas que afectaban a la producción de carnes bovinas, cuya exportación generaba un importante ingreso de divisas a la economía nacional. Se pretendía así ajustar cuali y cuantitativamente esa producción a la demanda exterior. Esta requería carnes relativamente magras, objetivo inútil de satisfacer con el uso de los biotipos más difundidos y adaptados a las condiciones usuales del país, los británicos, caracterizados por velocidad de crecimiento y tamaño corporal marcadamente inferiores a los de la actualidad, con pesos de faena bajos y tenores de grasa elevados.

La estrategia elegida fue la de los cruzamientos, alternativa promisorio a la luz de la experiencia mundial, más rápida que la selección y más realista que el cambio de razas. Para ello se planificaron evaluaciones de apareamientos basados en el uso de hembras tradicionales de tipo británico, con machos de razas no tradicionales, caracterizadas por su mayor velocidad de crecimiento, tamaño corporal y menor precocidad (López Saubidet y col., 1963).

El programa cuyos resultados se presentan consistió en el registro y análisis de información experimental obtenida durante tres décadas, en condiciones de producción bajo pastoreo extensivo, análogas a las que prevalecen en explotaciones comerciales de avanzada. Esto significa: adecuación de los requeri-

mientos de las diversas categorías de animales a la cantidad y calidad del recurso forrajero; alimentación basada en pasturas perennes cultivadas y cereales de invierno y de verano, con uso estratégico de reservas forrajeras; temporada de servicio, por inseminación artificial, limitada a los meses de máxima productividad y calidad de forraje (octubre a diciembre); primer entore de hembras a los 24 meses de edad; reemplazo de hembras que no conciben durante dos temporadas sucesivas de servicio; control sanitario estricto (aftosa, brucelosis, tuberculosis, mancha, etc.); destete a edad constante del ternero (seis meses).

La mayor parte de la evaluación fue realizada en las instalaciones de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA localizada en Balcarce, al sudeste de la Provincia de Buenos Aires (37° 45' de latitud sur; 58° 18' de longitud oeste; altura de 130 m sobre el nivel del mar). El clima es templado, con promedios anuales de 13,4°C de temperatura, 857 mm de precipitación y 162 días libres de heladas. La oferta forrajera tiene un pico máximo en primavera y uno inferior en otoño.

En general, se registraron variables cuantificables de importancia económica, relacionadas con la reproducción, el crecimiento, desarrollo y valor comercial de productos:

- * Carrera reproductiva de las hembras: fechas de servicio, concepción, parto, destete y variables derivadas (cantidad de servicios por concepción, longitud de la gestación, intervalo entre partos y sus componentes, grado de asistencia requerida al parto).
- * Pesos mensuales de todos los animales desde su nacimiento, lo que permite conocer y/o estimar también los pesos, edades y sus relaciones en momentos o intervalos asociados con eventos

* *Ingeniero Agrónomo, Ph D, EEA Balcarce INTA, Buenos Aires, Argentina.*

fisiológicos particulares: pubertad, servicio, concepción y parto en las hembras; nacimiento, destete y faena en las crías.

- * Variables de la faena y la composición corporal: peso y edad; rendimiento de la canal; composición de ésta en cortes comerciales y en tejidos fundamentales (músculo, grasa, hueso y tendón); características de la carne (sabor, aroma, terneza y jugosidad). En general, cada tipo genético fue evaluado a peso constante, mediante el sacrificio seriado de novillos (420, 470 y 520 kg de peso vivo).

En sucesivas etapas del programa se evaluaron diversos tipos de apareamientos:

- Entre razas británicas (dialelo completo entre Angus, Hereford y Shorthorn): sólo se evaluaron crecimiento y caracteres de faena.
- Entre hembras del grupo anterior y machos de la raza Charolais.
- Entre hembras Angus y machos de 19 razas paternas terminales, que fueron: las cuatro anteriores y Holando Argentino; razas de origen continental europeo, francesas (Limousin, Normando y Garonnais), italianas (Marchegiana, Chianina, Piamontesa y Romagnola), alemanas (Schwartzbunte, Rotbunte, Fleckvieh y Gelbvieh) y suiza (Parda); razas de origen índico (Brahman y Santa Gertrudis).
- De reproductores provenientes de los apareamientos anteriores para generar productos F2, retrocruzas y dobles cruas.
- De la raza Angus con las razas Criolla Argentina y Nelore, en dialelo completo e incompleto, respectivamente.
- De reproductores F1 de los apareamientos anteriores con una tercera raza de tipo continental.

Cada tipo de apareamiento fue replicado al menos durante tres años, empleando un total de 40 hembras y de 12 machos (6 por año, de los cuales se reemplazó la mitad en cada año). Mayores detalles de las condiciones experimentales pueden ser obtenidos de Ló-

pez Saubidet y col. (1963), Molinuevo, Joandet y Bidart (1974), Miquel y col. (1977 a, b, c) y Miquel (1987).

A continuación se presentan los resultados más relevantes de las evaluaciones realizadas para caracterizar zootécnicamente los apareamientos de razas de gran potencial de crecimiento con británicas, de razas rústicas con británicas y entre razas británicas, como alternativas a la producción con razas británicas puras. En general, las comparaciones se realizan tomando como testigo a la raza Angus pura, por considerar que los resultados son extrapolables a las otras dos británicas mencionadas.

CRUZAMIENTOS ENTRE RAZAS DE ALTO POTENCIAL DE CRECIMIENTO Y RAZAS BRITÁNICAS

- Cruzamientos Industriales

Etapas de cría

Largo de gestación. El interés de esta variable reside en su efecto sobre la probabilidad que tiene una hembra de tomar servicio durante dos temporadas reproductivas sucesivas y en su relación con el desarrollo fetal como predisponente a partos dificultosos.

Los resultados de diversos análisis (Bustamante, 1971; Joandet y Arias, 1973; Joandet, 1975) indican influencia del sexo del ternero gestado, de su raza paterna y del manejo alimenticio de su madre. El uso de padres de raza cruzante puede determinar un alargamiento de la gestación de su prole: mientras los hijos de padres de raza lechera o doble propósito tienden a asemejarse a los de razas británicas, los de razas italianas y Limousin se encuentran entre los de gestación más prolongada, siendo superados sólo por los de Brahman, con un desvío de 12 días sobre Angus (Cuadro 1). Si bien este alargamiento no aparece fuertemente asociado con el peso al nacer, en el caso de hembras Angus, sistemáticamente sometidas a cruzamiento, puede tener un efecto acumulativo a través del tiempo que atente contra su productividad al considerarse toda su vida útil reproductiva.

Cuadro 1. Largo promedio de gestación de terneros hijos de distintas razas paternas y madres Angus. Adaptado de Joandet (1975)*.

Raza paterna	Largo de gestación (días)
Rotbunte	277,7
Aberdeen Angus	277,8
Schwartzbunte	278,5
Hereford	279,6
Normando	279,7
Holando Argentino	279,7
Shorthorn	280,2
Pardo Suizo	281,1
Fleckvieh	282,9
Charolais	283,0
Gelbvieh	283,2
Santa Gertrudis	283,7
Garonnais	284,1
Piamontesa	284,4
Marchegiana	285,1
Romagnola	285,5
Chianina	285,8
Limousin	286,7
Brahman	289,6

* A partir de 2167 observaciones registradas durante 11 años y bajo dos manejos; datos ajustados por año y lugar de nacimiento, edad de la madre y sexo.

Peso al nacer. Este carácter tiene una doble significación: por un lado como indicador del potencial de crecimiento, por otro su asociación con el tamaño al nacimiento como predisponente de dificultades de parto. Su relación con largo de gestación y dificultades de parto ha sido señalada por Miquel, Molinuevo y Melucci (1978) al estudiar distintos tipos de apareamiento. Dicho estudio sugiere que el mayor peso del ternero al nacer, por uso de machos de gran tamaño corporal, predispone a la ocurrencia de dificultades y a la mortalidad del ternero como consecuencia de los traumatismos sufridos. El origen de tal predisposición sería la desequilibrada relación entre el tamaño del ternero y el desarrollo pelviano de su madre.

Dificultades de parto. El manejo realizado en estas experiencias implicó asistencias de grado variable a las hembras en vías de parir: desde el simple acomodamiento del ternero para lograr una presentación adecuada, hasta el empleo de ayudas mecánicas y quirúrgicas. Sin embargo, la intervención, en general,

no se hizo efectiva hasta pasadas 6-8 horas de detectado el comienzo del parto sin que éste se produjera. Ello se refleja en la incidencia aparente relativamente baja de las dificultades, como muestra el Cuadro 2 para el caso de vacas adultas. En éste se aprecia que las dificultades son más frecuentes al aparear vacas Angus con toros de distinta raza, en consonancia con el mayor peso de los terneros. Sin embargo, en general, no se supera el límite del 4-5 por ciento, con un promedio general de 3,17 por ciento. Además de la razón ya expuesta, contribuye a esta baja incidencia, la restricción alimenticia de los vientres, sea durante los últimos dos meses de gestación, sea entre el cuarto y el séptimo, que permite limitar el crecimiento fetal sin afectar la vitalidad materna. La mayor incidencia de dificultades en vaquillonas que tienen su primer parto a los tres años de edad, aún cuando no es limitante (6,5%), también ha sido comprobada al emplear toros de gran desarrollo corporal (Joandet, 1975a), respaldando la recomendación de aparearlas sólo con machos de su propia raza.

Cuadro 2. Tipo de parto registrado sobre vacas Angus según raza del toro utilizado. Adaptado de Joandet (1975)*.

Raza del toro	Partos con ayuda (%)			Total
	Cantidad de partos	Terneros vivos	Terneros** muertos	
Aberdeen Angus	666	0,15	0,30	0,45
Hereford	58	-	-	-
Shorthorn	26	-	3,85	3,85
Charolais	297	2,69	2,36	5,05
Chianina	155	2,58	1,29	3,87
Romagnola	173	1,16	2,31	3,47
Piamontesa	128	1,56	0,78	2,34
Pardo Suiza	51	1,96	7,84	9,80
Rotbunte	126	1,59	0,79	2,38
Schwartzbunte	89	-	1,12	1,12
Fleckvieh	152	0,66	1,32	1,98
Garonnais	102	0,98	-	0,98
Gelbvieh	113	2,65	2,65	5,30
Santa Gertrudis	92	2,17	1,09	3,26
Brahman	64	3,13	3,13	6,26
Limousin	104	0,96	1,92	2,88
Normando	19	-	-	-
Marchegiana	91	-	1,10	1,10
Holando Argentino	108	0,93	-	0,93
Total	2716	1,17	1,32	2,49

* Datos de 15 años obtenidos en diversos sitios experimentales.

** Nacidos muertos o muertos al momento del parto.

Tasa de procreo. Su estudio es factible a través de los porcentajes de parición (100 x terneros nacidos/vientres servidos) y destete (100 x terneros destetados/vientres servidos). En el caso específico del apareamiento de hembras Angus con machos Charolais, la ventaja al destete (Cuadro 3) es de cinco puntos respecto a la raza británica pura (75%). Ello se explica por la mayor tasa de nacimientos de los embriones híbridos, que tienen mayor viabilidad; también por la mayor tasa de sobrevivencia de los terneros, que tienen mayor rusticidad y vitalidad hasta el destete (Joandet, 1975a) y a pesar de la ausencia de dificultades de parto en Angus puro y de la asociación positiva entre esta variable y el tamaño del ternero al nacer en el caso de las cruza (Molinuevo y col., 1974). Estas tendencias quedan confirmadas al considerar el uso de las razas paternas Charolais, Limousin y Fleckvieh (Miquel y col., 1978), para cuyo conjunto las ventajas del cruzamiento industrial respecto a la raza pura son de casi seis puntos al parto (78% para Angus) y dos puntos al destete (75% para Angus).

Cuadro 3. Eficiencia reproductiva de vacas Angus según raza del toro empleado. Adaptado de Joandet (1975a).

Raza del toro	Hembras en servicio	Inseminaciones/hembra	Porcentaje de:		
			Parición	Partos asistidos	Destete
Angus	151	1,46	79	0	75
Charolais	150	1,48	87	2	80

Peso del ternero. La importancia zootécnica del peso al nacer reside, fundamentalmente, en la relación ya mencionada que guarda con la performance reproductiva de los vientres. Desde el punto de vista genético, es un indicador precoz del potencial de crecimiento postnatal, puesto que está asociado con la velocidad de crecimiento y el peso a distintas edades (Melucci, Miquel y Molinuevo, 1983; Holgado y col., 1989). Su incremento por efecto del cruzamiento industrial bajo distintas situaciones puede ser apreciado en el Cuadro 4 (Miquel y col., 1977a). La superioridad de las cruza en relación a Angus varía entre un

mínimo de 14-18 por ciento y un máximo de 29-33 por ciento, según sea el sitio experimental, con una tendencia a aumentar en la medida que mejora el nivel de alimentación. La magnitud de esta superioridad es la mayor registrada en características de crecimiento.

Cuadro 4. Peso promedio del ternero al nacer (Kg) según raza paterna y sitio experimental. Adaptado por Miquel y col., (1977a)*

Raza paterna	Reserva 7	Reserva 6	Estancia Fortín
Marchegiana	36,1	32,0	-
Limousin	35,7	31,4	33,9
Charolais	35,3	34,1	37,6
Piamontesa	35,2	31,8	-
Romagnola	35,0	33,2	-
Fleckvieh	34,7	30,7	-
Gelbvieh	34,5	31,1	-
Chianina	34,3	32,7	-
Pardo Suiza	34,1	-	-
Normanda	33,9	-	35,8
Brahman	33,8	-	-
Garonnais	33,8	31,4	-
Rotbunte	33,6	29,3	-
Santa Gertrudis	33,3	-	-
Holando Argentino	33,0	33,0	33,9
Schwartzbunte	31,6	-	-
Angus	28,0	25,6	28,7

* Valores de 2115 observaciones, ajustados por sexo, edad de la madre, mes y año de nacimiento.

El peso al destete del ternero es un importante componente de la productividad en la etapa de cría. El Cuadro 5 muestra los valores medios registrados para terneros F1 nacidos y criados en tres sitios experimentales (Miquel y col., 1977a). En el caso de Reserva 7 se aprecia que con respecto a la raza Angus (155 kg) las cruza tuvieron ventajas de 8-19 por ciento, dependiendo de la raza paterna. Estas ventajas están asociadas con las ya mencionadas para peso al nacer, a las que se agregan sus mayores ganancias diarias absolutas (4-19%) respecto a la de Angus (603 g/día). La variabilidad entre razas paternas observada para peso al destete es inferior a la de los restantes caracteres ponderales, una clara indicación

de su dependencia respecto a la habilidad materna, que en estos cruzamientos fue común.

Cuadro 5. Peso promedio al destete (kg) según raza paterna y sitio experimental. Adaptado de Miquel y col., (1977a)

Raza Paterna	Reserva 7	Reserva 6	Estancia Fortín
Limousin	185	200	171
Brahman	184	-	-
Charolais	180	213	176
Marchegiana	180	205	-
Holando Argentino	179	205	162
Rotbunte	178	205	-
Normando	177	-	174
Garomais	177	204	-
Gelvvieh	176	204	-
Fleckvieh	176	203	-
Chianina	176	204	-
Romagnola	173	208	-
Santa Gertrudis	173	-	-
Schwartzbunte	172	-	-
Pardo Suizo	170	-	-
Piamontesa	167	194	-
Aberdeen Angus	155	177	155

* Valores de 2185 observaciones, ajustados por sexo, edad de la madre, mes y año de nacimiento.

Esta ventaja en caracteres ligados al crecimiento que presentan los terneros cruce, puede explicarse por la naturaleza favorable de los componentes genéticos involucrados, cuya existencia ha sido constatada en el cruzamiento Charolais-Angus en particular (Molinuevo, 1970; Miquel y Molinuevo, 1982). A dicha ventaja contribuyen la superioridad en efectos aditivos directos del Charolais: 20 por ciento para peso al nacer, seis por ciento para velocidad de crecimiento y 10 por ciento para peso al destete; y la heterosis directa: 11, 6 y 7 por ciento, respectivamente.

Etapa de engorde

Peso del novillo. Análogamente a lo que sucede en la etapa previa, en la etapa de engorde las cruces F1

muestran mayor potencial de crecimiento que la raza británica pura (Miquel y col., 1977b). En el Cuadro 6 se aprecia que, dependiendo de la raza paterna, sus ritmos diarios de ganancia de peso son entre 3 y 29 por ciento superiores a los 442 g/día registrados en novillos Angus. Esto, unido a sus mayores pesos al destete, les permite pesar entre 5 y 22 por ciento más que los Angus (338 kg) a la edad de 20 meses.

Cuadro 6. Aumento diario de peso entre destete y 20 meses de edad (APD) y peso a 20 meses de edad (P20) de novillos, según raza paterna. Adaptado de Miquel y col., (1977b)*.

Raza paterna	APD (g/día)	P20 (Kg)
Brahman	572	412
Holando Argentino	530	394
Schwartzbunte	528	387
Normando	524	395
Chianina	515	397
Santa Gertrudis	515	384
Romagnola	508	394
Rotbunte	506	385
Charolais	505	390
Garonnais	496	381
Pardo Suizo	496	373
Fleckvich	494	382
Gelbvieh	488	377
Limousin	466	371
Piamontés	456	370
Angus	442	338

* Datos de 1650 animales, nacidos y criados en tres sitios experimentales durante seis años, engordados en un mismo establecimiento; ajustados por sexo, localidad de origen, año y mes de nacimiento.

Interacción con el ambiente. Es interesante destacar, sin embargo, que esta diferenciación entre biotipos no es independiente de las condiciones de alimentación. Existe la tendencia a que los grupos genéticos de mayor potencial de crecimiento manifiesten plenamente su superioridad bajo niveles alimenticios altos y estables, los que no son lo usual en nuestros sistemas de producción; bajo condiciones cambiantes de alimentación, los animales con tasas de crecimiento medias manifiestan una mayor estabilidad que los

primeros (Molinuevo y col., 1982). Si la carga animal se relaciona con la oferta de forraje, se aprecia que a alta carga (4,13 cabezas/ha) los animales de tamaño relativamente pequeño (Angus) tienen una ventaja productiva de 50 por ciento en términos de ganancia de peso por unidad de superficie respecto a novillos cruza Limousin, mientras que a baja carga (2,25 cabezas/ha) la relación es favorable en 21 por ciento a los animales de mayor tamaño (Mezzadra, Escuder y Miquel, 1989).

Composición corporal. Las comparaciones entre razas paternas evaluadas a través de los caracteres de sus crías indican, en general, que la Angus tiene mayor gordura y menor musculosidad que las restantes.

Ello se aprecia por los resultados de evaluaciones a pesos constantes, referidas a la composición del corte que comprende a las costillas novena a undécima; el área del músculo y el espesor de grasa subcutánea a la altura de la undécima costilla; el peso y proporción de cortes de diferente valor comercial (Joandet, 1975b; Miquel y col., 1977c; Isetta, 1978; Villarreal, 1987). A igualdad de peso de la res (256 kg), las cruza son entre 1,5 y 5,5 meses más jóvenes y se ven favorecidas por tener menor cantidad de grasa de desperdicio (-29%) y mayor de carne limpia (+1%), con una distribución más favorable; seis por ciento más en el conjunto de cortes del cuarto posterior, que es el preferido por la exportación y representa casi el 50 por ciento de la res; siete por ciento menos en los del cuarto delantero, de menor valor.

Sin embargo, considerando que las cruza tienen mayor peso adulto, buena parte de estas diferencias puede atribuirse al menor grado de madurez que tienen cuando se las compara a peso de faena constante. Para alcanzar un grado de gordura o terminación equivalente al de novillos Angus de 440 kg. de peso vivo, se estima que en promedio estas cruza deberían faenarse a los 32 meses de edad, pesando alrededor de 550 kg. (Villarreal, 1987). Esta consideración puede condicionar de manera importante la decisión de engordar este tipo de animal en sistemas productivos

muy dependientes de la variación estacional en la oferta de forraje.

- Empleo de reproductores F1

Los estudios a este respecto han involucrado primordialmente a vientres media sangre Charolais en una primera etapa y media sangre Charolais, Limousin y Fleckvieh en una segunda.

La comparación entre vientres Angus y Charolais x Angus (Molinuevo y col., 1974) sugiere que los primeros tienden a mejorar sus índices de parición y destete al aumentar la proporción de genes Charolais en las crías (Cuadro 7), dándose lo inverso para los media sangre. Estas tendencias se confirman cuando el conjunto de hembras Charolais x Angus, Limousin x Angus y Fleckvieh x Angus (Miquel y col., 1978), se compara con las vacas Angus, indicando la conveniencia del cruzamiento terminal y la inconveniencia de retrocruzar la hembra F1 hacia la raza paterna continental europea, debido a la importante incidencia de partos con ayuda y su efecto detrimental sobre la sobrevivencia perinatal del ternero (Cuadro 8). Esta desfavorable predisposición va en el mismo sentido que la ya señalada en el capítulo anterior, por su asociación con el desacople entre el tamaño pelviano de la madre al parto y el de su cría.

Efectivamente, el peso de los terneros 3/4 continental supera en 25-35 por ciento al de los terneros puros al nacimiento y en 30 por ciento al destete (Cuadro 9).

El análisis de componentes genéticos para el caso específico de los cruzamientos que involucran a las razas Charolais y Angus (Miquel y Molinuevo, 1982), permite explicar estas diferencias por la existencia ya mencionada de efectos aditivos directos de las razas continentales y de heterosis, tanto directa como materna. Los dos primeros se expresan fundamentalmente en la producción individual del ternero (crecimiento predestete y pesos al nacer y al destete); la heterosis directa o individual lo haría principalmente sobre el crecimiento prenatal y posterior al destete y la heterosis materna sobre el crecimiento predestete.

Cuadro 7. Porcentaje de procreo en hembras Angus y Charolais x Angus apareadas con toros Angus, Charolais y Charolais x Angus. Adaptado de Molinuevo, Joandet y Bidart (1974).

Apareamiento (1)		Nº de vientres inseminados (2)		% partición		% destete	
Biotipo paterno	Biotipomaterno	Vc	Vq	Vc	Vq	Vc	Vq
A	A	151	-	79	-	75	-
F1	A	127	-	84	-	77	-
C	A	150	-	87	-	80	-
A	F1	149	73	81	81	78	73
F1	F1	106	46	82	89	68	61
C	F1	107	27	79	78	69	44

(1) A: Angus; C: Charolais; F1: Charolais x Angus

(2) Vc: vacas; Vq: Vaquillonas

Cuadro 8. Componentes del porcentaje de procreo en vacas Angus y media sangre apareadas con toros Angus y continentales europeos. Adaptado de Miquel, Molinuevo y Melucci (1978).

Apareamiento (1)		Nº vacas servidas	% partición		% partos asistidos (2)		% terneros nacidos muertos (2)	
Biotipo paterno	Biotipo materno		% partición	% destete	M	H	M	H
A	A	266	78	75	1	0	1	0,98
P	A	425	84	76	3,46	3,26	8,90	4,57
A	F1	256	78	75	0	1,13	2,67	0
P	F1	219	77	67	17,02	1,35	13,82	2,70

(1) A: Angus; F1: conjunto de (Charolais x A), (Limousin x A) y (Fleckvieh x A); P: conjunto de Charolais, Limousin y Fleckvieh

(2) M: machos; H: hembras.

Biotipo *	Peso al nacer (Kg)		Peso al destete (Kb)**	
	M	H	M	H
A	27,7	26,0	184	170
A (L x A)	30,9	28,2	193	181
A (F x A)	32,5	29,5	210	195
L (L x A)	37,6	35,5	212	207
HA (C x A)	38,3	38,6	240	233
F (F x A)	41,1	36,3	245	215

Cuadro 9.

Peso medio al nacimiento y destete de terneros hijos de vacas Angus y media sangre (continental x Angus). Adaptado de Miquel, Molinuevo, Melucci y Bustamante (1983).

* Datos de 547 animales nacidos y criados durante seis años, ajustados por edad de la madre, mes y año de nacimiento.

+ A: Angus; L: Limousin; F: Fleckvieh; C: Charolais; HA: Holando Argentino.

++ ajustado a 210 días de edad.

CRUZAMIENTOS ENTRE RAZAS BRITÁNICAS

El largo de gestación está ligeramente afectado por las razas paterna y materna del ternero (Bustamante, 1971). Las madres Angus tienen las gestaciones más cortas (280 días) y las Hereford las más largas (284 días). Para raza paterna los mayores valores son para Shorthorn (281 días) y los menores para Angus (278 días).

De la evaluación genética de caracteres de los terneros hasta el destete para los cruzamientos recíprocos entre las tres razas británicas (Miquel y Lopez Saubidet, 1980) surge que la Hereford posee mayores efectos aditivos directos que las otras para peso al nacimiento y al destete, y una tendencia de la Shorthorn a ser superior en efectos aditivos maternos. Los efectos heteróticos directos son, en general inferiores al tres por ciento, con sólo una tendencia a ser superiores en la combinación Shorthorn - Hereford (Cuadro 10). A fin de maximizar la velocidad de crecimiento y el peso al destete, sin considerar estrictamente la eficiencia productiva de la cría, parece razonable recomendar el uso de padres Hereford sobre madres Shortorn.

Datos obtenidos en una Unidad demostrativa de producción intensiva de carne en la que se practica el cruzamiento sistemático de vientres Angus con toros Hereford, sobre pasturas, indican una ventaja de este apareamiento respecto a la raza Angus pura, del orden del 15 por ciento en peso al destete del ternero, de tres puntos en porcentaje de destete y de 22 por ciento en kg de ternero por vientre entorado (Bustamante, Camillo y Sciotti, 1986). Para producción novillos livianos de 18-20 meses de edad en la misma Unidad, la ventaja de las cruzas es de 17 por ciento en aumento diario de peso (Carrillo, Sciotti y Bustamante, 1986).

CRUZAMIENTOS ENTRE RAZAS RÚSTICAS Y BRITÁNICAS

El principal objetivo de esta línea de trabajo es evaluar la capacidad productiva de las razas Criollo y Nelore en cruzamiento con la Angus, particularmente de las hembras F1, como alternativa para mejorar la capacidad reproductiva. La fase inicial de la evaluación

involucra la producción de terneros F1 y sus resultados preliminares (Miquel, 1987) indican la superioridad de ambas cruzas en todos los caracteres de crecimiento, lo que es más notorio para la craza Nelore (Cuadro 11); el peso al nacer de la última es sumamente elevado, -mayor aún que para cruzas continentales-, y se asocia con su alta proporción de nacimientos asistidos y de muertes previas al destete (Cuadro 12). Esta ventaja ponderal de la craza índica estaría explicada por un importante efecto aditivo directo del Nelore y por la heterosis individual en los terneros craza (Melucci, Mezzadra y Nicolini, 1989), que se manifiestan para el peso al destete, tanto al usar vientres británicos como media sangre (Cuadro 13).

A pesar de la desfavorable relación entre largo de gestación, peso al nacer, incidencia de distocia y mortandad de terneros que se asocia al uso de toros Nelore (Melucci y col., 1989a), la productividad de los vientres Angus, (calculada como peso del ternero destetado x tasa de destete/peso metabólico materno), resulta 15 por ciento más favorable al producir terneros F1 que puros (Melucci y col., 1989b).

En relación a la raza británica pura, el cruzamiento con Criollo produce terneros más pesados a toda edad, que nacen con bajo nivel de dificultad y que son destetados en similar proporción. Los novillos craza tienden a tener mayor desarrollo muscular y óseo y menor gordura que los Angus al comparárselos a igual peso (Miquel, Molinuevo y Parodi, 1982). Su comparación en invernada indica la existencia de interacción entre genotipo y ambiente (Melucci y Miquel, 1985); si bien las cruzas crecen más rápido en todas las estaciones, las diferencias porcentuales se acentúan en invierno y verano (Cuadro 14), cuando decaen la disponibilidad de forraje y su calidad, respectivamente. Ello se asociaría con la mayor cantidad selectiva de forraje detectada en la raza Criollo pura (Miñon y col., 1984).

Datos preliminares no publicados referidos al comportamiento de hembras F1 de razas rústicas con Angus, sugieren la existencia de efectos heteróticos en caracteres de crecimiento. En peso, las vacas al promediar la temporada de servicio, la media sangre Criollo-Angus superan a las Angus en 13 por ciento y

Cuadro 10. Características hasta el destete de terneros británicos puros y cruza. Adaptado de Miguel y Lopez Saubidet (1980).*

Variable	Razas puras *			Cruzas **					
	A	H	S	AxH	AxS	HxA	HxS	SxA	SxH
Peso al nacer (Kg)	30,5	34,9	32,4	33,0	33,0	31,1	33,5	31,5	31,9
Crecimiento diario (g/día)	575	573	573	591	593	589	627	568	578
Peso al destete, 210 días (Kg)	151	155	153	157	158	155	165	151	153

* Datos de 450 terneros nacidos durante seis años, ajustados por sexo, año y mes de nacimiento y edad de la madre.

+ A: Angus; H: Hereford; S: Shorthorn.

++ raza paterna x raza materna

Cuadro 11. Caracteres de crecimiento en terneros cruza de vacas Angus con razas rústicas. Adaptado de Miquel (1987).

Tipos de apareamiento *		Peso al nacer (Kg)	Ganancia hasta destete (g/día)	Peso al destete (Kg)	Ganancia post destete (g/día)	Peso a 18 meses (Kg)
Padre	Madre					
A	A	25,5	658	144	393	314
Cr	A	27,4	714	156	426	337
Ne	A	34,4	785	175	489	382

* A: Angus; Cr: Criollo; Ne: Nelore

Cuadro 12. Terneros nacidos y destetados y partos con ayuda en cruzamientos de vacas Angus con razas rústicas. Adaptado de Miquel (1987).

Tipo de apareamiento		Nº terneros nacidos		Partos con ayuda (%) **		Terneros destetados (%)**	
Padre	Madre	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
A	A	55	47	0,02	-	96	95
Cr	A	96	78	1,00	-	94	97
Ne	A	126	114	19,00	8	86	89

+ A: Angus; Cr: Criollo; Ne: Nelore

++ % sobre terneros nacidos

Cuadro 13. Peso al destete de terneros en el cruzamiento Nelore - Angus. Adaptado de Melucci, Mezzadra y Nicolini (1989).*

BIOTIPO *		Peso (Kg)**
paterno	materno	
A	A	141
NA	A	151
N	A	174
A	NA	176
NA	NA	182
N	NA	192

* Datos de 470 animales nacidos y criados durante siete años, ajustados por sexo, año y mes de nacimiento.

+ raza de padre x raza de madre; A: Angus; N: Nelore.

++ ajustado a seis meses de edad.

las Nelore-Angus en 27 por ciento. El apareamiento de estos vientres con una tercera raza como Limousin no parece deprimir su porcentaje de procreo respecto a servirlos con toros de las razas paternas originales. La comparación de pesos al destete de los terneros triple cruza respecto a los F1 muestra ventajas del orden del 14 por ciento (cruza Criollo) y del 23 por ciento (cruza Nelore), indicando que existen importantes efectos maternos y heteróticos en juego.

TAMAÑO CORPORAL Y EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN

El estudio de la relación entre estas variables no ha sido realizado exhaustivamente para los distintos tipos de apareamientos evaluados, por la dimensión experimental que ello requiere y por la dificultad de estimar precisamente el consumo de alimento en pastoreo. Ello explica que la información de que se dispone sea limitada y útil sólo para señalar tendencias.

En la etapa de cría, parece evidenciarse que las razas de tamaño corporal relativamente menor son más productivas que las de gran tamaño, en términos de carne de ternero producida por unidad de superficie (Molinuevo, 1967). Así, mientras 74 vacas Charolais producen terneros 33 por ciento más pesados que 100 vacas Angus, éstas producen 14 por ciento más de carne de ternero por unidad de requerimiento nutricional,

Cuadro 14. Promedios de ganancia diaria (g) de peso por estación de novillos Angus (A) y Criollo x Angus (Cr A) sobre pasturas. Adaptado por Melucci y Miquel (1985).

Estación	A	Cr A	100 x $\frac{Cr A}{A}$
Otoño	264	268	1,5
Invierno	212	235	10,8
Primavera	852	910	6,8
Verano	402	526	30,8

suponiendo igual porcentaje de destete (Cuadro 15). Si esta comprobación se aplica a la comparación entre producir terneros puros con Angus versus producir terneros cruza Continental x Angus, puede inferirse la ventaja productiva de la segunda alternativa, que combina alta carga de vientres de pequeño tamaño con terneros de gran potencial de crecimiento.

En el caso del engorde a corral de novillos entre 8 y 20 meses de edad, se ha constatado experimentalmente que los novillos Charolais ganan 19 por ciento más peso y consumen 30 por ciento más materia seca que los Angus, lo que implica una ventaja en eficiencia individual (consumo/peso ganado) del orden del cuatro por ciento (Molinuevo, Joandet y Miquel, 1977). En condiciones de cantidad limitada de alimento, equivalente a la necesaria para alimentar durante 11 meses a 100 novillos Angus, sólo es posible mantener 88 novillos Charolais. La misma relación de 100 a 88 se encuentra para el engorde de novillos Angus y Charolais x Angus, respectivamente, cuando se simula la eficiencia de ambos sistemas en base a datos reales de peso y edad y a requerimientos nutricionales estimados por tablas de uso corriente (Molinuevo, Boschini, Miquel, Cocimano, Verde y Bravo, 1977). En tal caso, se estima que la diferencia en eficiencia productiva es del orden del cinco por ciento a favor del engorde de novillos cruza, cuando la comparación se hace durante un intervalo constante de la vida de un animal (entre el destete y la edad de 21 meses); del 18

Cuadro 15. Producción de carne de ternero con razas Angus y Charolais. Adaptado de Molinuevo (1967).*

Raza	Nº de vacas con ternero	Peso medio inicial (Kg)		Peso medio final (Kg)		Prod. de carne de ternero	
		Vacas	Terneros	Vacas	Terneros ⁽¹⁾	Kg/(Kg madre) ^{6,7*}	Kg/superficie
Angus	4	375	54	376	178	2,09	183
Charolais	6	639	86	651	236	1,83	161

* El número de pares (vaca + ternero) es tal que sus requerimientos nutricionales son equivalentes en ambas razas; el experimento duró 181 días.

(1) Corregido por edad y sexo.

por ciento cuando se la hace a peso de finalización constante (385 kg) y del siete por ciento cuando se considera constante la cantidad de alimento disponible.

Estas diferencias favorables a los animales cruce pueden aumentarse si se tiene en cuenta que poseen un valor calórico de la ganancia de peso y un metabolismo de ayuno diferencial respecto a los novillos Angus, los cuales fueron considerados iguales en los cálculos precedentes. Joandet y Molinuevo (1975) han generado por simulación, predicciones de productividad de tres tipos de apareamiento para cría y para cría y engorde: a) producción de terneros Angus puros; b) producción de terneros cruce con padres Charolais y madres Angus; c) producción de terneros cruce 3/4 Charolais 1/4 Angus con padres Charolais y madres media sangre. Como en el caso previo, se utilizaron datos experimentales de procreos y pesos de los diferentes biotipos; para los requerimientos energéticos se emplearon valores tabulados que dependen del estado fisiológico del animal, haciendo algunos supuestos como: que las cruces necesitan ocho por ciento menos de energía que las razas puras para un mismo aumento de peso vivo; que el genotipo de los animales en crecimiento no afecta a sus necesidades de mantenimiento ni a las de su madre en el caso de los vientres Angus que crían ternero puro o cruce; que se reemplaza el 20 por ciento de las hembras por año, sin considerar su costo. Todos los cálculos se basan en la disponibilidad limitada de alimento, equivalente a la necesaria para mantener un rodeo de 100 vacas Angus con terneros puros.

Los resultados del Cuadro 16 muestran que en la etapa de cría el cruzamiento industrial es el esquema más eficiente, el de la raza pura es intermedio y el retrocruzamiento menos conveniente. La cría de terneros F1 maximiza el rédito combinado de bajo tamaño materno y el alto potencial del crecimiento paterno, produciendo 10 por ciento más de carne que la cría de terneros Angus puros, mayor proporción de carne de mayor valor, con un costo energético total algo menor. El uso de hembras F1 provoca una disminución en la cantidad de hembras de cría, por su elevado costo energético de mantenimiento, a lo que se agrega su menor tasa de procreo, lo que tiene como consecuencia que produce la mayor proporción de carne de vaca de descarte.

En el sistema integrado de cría e internada, la producción de novillos cruce hace disminuir el número de vientres y, por ende, de novillos que se producen, lo que constituye un mayor riesgo de impacto negativo de la mortandad; ello es más marcado en el caso de producir terneros 3/4 Charolais. Sin embargo la ventaja del cruzamiento industrial aparece nuevamente, tanto en producción de carne (proporción y cantidad de carne de novillo; total de carne producida) como en su eficiencia energética.

En el mismo trabajo se constata que las diferencias entre esquemas de apareamiento están afectadas por el peso final de los novillos en engorde. En el caso de los 3/4 Charolais la reducción del peso de faena de 570 a 520 kg permite aumentar la carga y la producción de carne total, con aumento de la eficiencia energética.

Cuadro 16. Productividad de tres esquemas de apareamiento bajo dos sistemas de producción. Adaptado de Joandet y Molinuevo (1975)

Apareamiento *	A	CA	C (CA)
Supuestos:			
● % destete	75	80	69
● terneros:			
○ peso al nacer (Kg)	28	34	36
○ crecimiento predestete (g/día)	600	700	752
○ peso al destete (Kg)	153	181	191
○ requerimientos (Mcal/año)	1340	1587	1725
● vientres:			
○ peso (Kg)	432	432	549
○ requerimientos con cría (Mcal/año)	5190	5190	6270
○ requerimientos sin cría (Mcal/año)	4622	4622	5532
● novillos:			
○ crecimiento postdestete (g/día)	593	753	835
○ peso de faena (Kg)	420	520	570
○ requerimientos (Mcal/año)	7291	9102	10204
Planteo de cría:			
Nº vacas	100	96	81
Nº terneros	75	76	56
carne de ternero destetado (Kg/año)	11475	13756	10860
carne de vaca vendida (Kg/año)	8640	8294	8908
carne ternero/carne total (%)	57,05	62,38	54,03
eficiencia (Mcal/Kg)	30,37	27,67	37,64
Planteo de cría y engorde:			
Nº vacas	100	84	79
Nº novillos	75	68	55
venta de carne novillo (Kg/año)	31500	35167	31247
venta carne de vaca (Kg/año)	8640	7301	8724
carne novillo/carne total (%)	78,48	82,81	78,17
eficiencia engorde (Mcal/Kg)	27,31	26,85	27,14
eficiencia total (Mcal/Kg)	28,70	27,13	28,82

* raza paterna x raza materna; A: Angus C: Charolais

Esta consideración es de suma importancia para evaluar la conveniencia de cada esquema. A ello se agrega la ya mencionada interacción entre genotipo y ambiente, considerando éste último como la cantidad y calidad de forraje disponible. La superioridad ya demostrada en animales de alto potencial de crecimiento sólo puede ser aprovechada en la medida que sus requerimientos nutricionales sean satisfechos. Si el nivel de alimentación es pobre, es probable que los biotipos de menor tamaño muestren mayor eficiencia. Del mismo modo, ante cambios bruscos en la oferta forrajera, como los que tienen lugar en condiciones de pastoreo extensivo los animales de mayor talla se ven más afectados en su productividad debido a sus mayores requerimientos para mantener sus pesos elevados.

Para finalizar, es interesante mencionar que, según estimaciones preliminares de peso adulto (E.L. Villarreal, datos no publicados), las hembras media sangre Angus, hijas de diversas razas paternas de gran tamaño, son entre 9 y 33 por ciento más pesadas que las Angus puras (Cuadro 17). Ello da una idea del rango de extrapolabilidad de los resultados hasta aquí expuestos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados presentados confirman que, en nuestras condiciones agroecológicas, los cruzamientos industriales permiten aprovechar las ventajas heteróticas, -sobre todo en la tasa de concepción, sobrevivencia y velocidad de crecimiento de las crías-, así como la complementariedad entre biotipos maternos precoces, de tamaño relativamente pequeño y biotipos paternos poco precoces, caracterizados por una gran talla, un elevado potencial de crecimiento corporal, una tasa elevada para desarrollo de tejidos muscular y óseo y baja para la deposición de grasa.

Esta práctica, realizada sobre hembras de pequeño tamaño adulto, permite aumentar la eficiencia de producción en las etapas de cría y engorde. En la primera, fundamentalmente a través del aumento de la tasa de procreo de las hembras. Estas, a su vez, por sus menores requerimientos de mantenimiento, permiten disminuir la incidencia de la alimentación de las madres en los costos de alimentación del rodeo, lo que posibilita no afectar la receptividad de las pasturas

Cuadro 17. Peso adulto estimado en vientres Angus y media sangre Angus (Villarreal, E.L., datos no publicados).

Raza paterna	Nº de animales utilizados	Peso adulto * Kg
Angus	1079	428
Piamontesa	13	468
Brahman	13	482
Holando Argentino	57	499
Santa Gertrudis	20	500
Limousin	125	511
Charolais	198	528
Fleckvieh	73	533
Romagnola	14	548
Marchegiana	18	558
Chianina	31	567

* Representa el promedio de los valores asintóticos individuales de la función de Mitscherlich, empleada para ajustar el peso por regresión en la edad.

en términos de número de vientres por hectárea. En la etapa de engorde, se evidencia que un novillo de primera cruce permite alcanzar altos ritmos de crecimiento con una mayor eficiencia de transformación del alimento, que se traduce en reses más magras a los pesos o edades usuales de sacrificio de las razas británicas puras.

Sin embargo, de la información referida también surgen algunos inconvenientes asociados a la práctica del cruzamiento. Por un lado en la etapa de cría, es evidente el riesgo de aparición de problemas de parto, asociados a la ruptura de la relación morfológica corriente entre las dimensiones de la cavidad pelviana materna y la conformación del ternero, cuando sus genotipos difieren marcadamente. Ello se vería agravado en el caso de vaquillonas, más aún si son sometidas a un entore precoz; para esta categoría se recomienda el uso de toros de la misma raza. Otro inconveniente lo constituye la provisión de reproductores de reemplazo, particularmente en el caso de hembras. Esto es así porque la práctica de los cruzamientos disminuye la capacidad del rodeo para generar sus propios reemplazos de raza pura y con un grado de selección apropiado. Si la cantidad de reemplazos de raza pura requeridos es elevada, sólo será posible satisfacerla a costa de afectar al cruzamiento a una menor proporción del rodeo puro o mediante su compra. La primera alternativa, al igual que el servicio de vaquillonas con toros de la misma raza, implica disminuir la relación entre kg destetados y kg mantenidos y, por ende, se pierde parte del beneficio del cruzamiento. En el caso de los reemplazos de machos de la raza cruzante, el problema puede llegar a ser crítico pues las alternativas de comprarlos o de mantener un rodeo puro para generarlos, implica también inconvenientes.

Las evidencias experimentales no permiten aconsejar el empleo de vientres F1 generados por el cruzamiento entre razas de gran potencial de crecimiento y británicas. En las condiciones de explotación corrientes, su elevado tamaño corporal determina que sus requerimientos nutricionales puedan no ser satisfechos y que el número de vientres en explotación sea menor que con hembras puras. Por otro lado, su apareamiento con machos de gran tamaño determina grandes

posibilidades de provocar partos distócicos y mortandad perinatal, con un efecto desfavorable en el porcentaje de procreo de terneros que, aún teniendo gran potencial de crecimiento, no llega a compensar las desventajas anteriores. Eventualmente, parece más aconsejable aparear este tipo de hembras con machos de razas carniceras de mayor desarrollo corporal, como las británicas.

En lo que respecta a la etapa de engorde, hay evidencias de que las potencialidades de los animales cruce podrán ser expresadas y explotadas sólo si se puede garantizar un adecuado nivel de alimentación, acorde con los mayores requerimientos derivados del mayor tamaño corporal de estos biotipos. Ello impone la necesidad de que el sistema de engorde sea manejado con precisión y sin caer en el empleo de recursos alimenticios adicionales no corrientes como la suplementación, con el consiguiente incremento de los costos de producción.

Otra consideración no ajena a la anterior, se refiere a la menor flexibilidad de la empresa de engorde al basarse en animales cruce Continental. Ello se refleja ante contingencias que requieren la venta anticipada (por situaciones de escasez de forrajes o razones financieras) de animales que, de por sí, requieren un engorde más prolongado para alcanzar un grado de terminación convencional con mayor peso. La falta de flexibilidad se expresa, por un lado, por la falta de terminación del animal cruce a pesos y/o edades a los que corrientemente se comercializan los animales de biotipo británico convencional. Asimismo, se refiere a que en una misma superficie puede mantenerse menor cantidad de cabezas que con ganado británico. Ello puede tener impacto económico negativo más profundo que para este último tipo de animal, en el caso de venta forzosa o muerte por razones sanitarias.

En situaciones productivas en las que cría y engorde son actividades que coexisten, el principal problema del empleo de este tipo de cruzamiento consiste en el antagonismo que usualmente existe entre los tipos de animal más convenientes para una y otra. En la cría bajo sistemas pastoriles, la eficiencia es inversamente proporcional al tamaño: los vientres pequeños favorecen

la relación insumo/producto, y los temeros de madurez temprana se beneficiarían con un aprovechamiento anticipado del forraje. En la invernada, la eficiencia es directamente proporcional al tamaño del animal.

Si bien los cruzamientos entre razas británicas no han sido exhaustivamente evaluados en forma objetiva, su implementación en nuestros sistemas productivos parece ser una alternativa interesante. Es evidente que los resultados productivos no han de ser espectaculares, pero puede preverse que el tipo de animal que producen es más acorde con las restricciones que imponen el manejo extensivo, la necesidad de obtener reproductores de reemplazo y los requerimientos del mercado de hacienda y carnes.

Otra alternativa menos inmediata que no debe descartarse y para la cual se contará con abundante información próximamente, es el empleo de hembras cruza entre razas británicas y razas no tradicionales, pero de menor tamaño que las continentales, tales como Criollo y Nelore. El uso de tales hembras puede beneficiarse del vigor híbrido materno y de la complementación de caracteres favorables de rusticidad presentes en estas razas, con buenos caracteres maternos y carniceros de las razas británicas, sin aumentarse considerablemente el tamaño del vientre. Ello conferiría a la cría una productividad mayor y más estable, frente a condiciones ambientales desfavorables como las que predominan en campos de cría con pastizales naturales.

De lo expuesto puede desprenderse que el tipo de animal a producir depende de consideraciones tanto biológicas como económicas. Hay caracteres que pueden constituirse en metas a alcanzar para cada animal individual: alta capacidad reproductiva del vientre, tomada como posibilidad de procrear y destetar una cría por año de vida; gran capacidad para producir leche; alto peso de cada cría destetada; alta capacidad de la cría para aprovechar el forraje anticipadamente; longevidad de los reproductores; alta capacidad para alcanzar la madurez sexual tempranamente; elevada capacidad de ingestión y de transformación de alimento en tejido de valor comercial en los animales para sacrificio. Sin embargo es evidente que, por un lado,

muchos de estos caracteres son genéticamente antagónicos entre sí. Por otro lado, el antagonismo se plantea no necesariamente en el plano genético, sino más bien en el biológico, cuando se pasa de la dimensión individual a la del sistema de producción. Este representa ahora al rodeo o grupo de animales en su conjunto, en franca interacción con el ambiente climático, alimenticio, sanitario y hasta empresarial, este último derivado de decisiones del conductor del sistema, no siempre nítidamente predecibles, pero en buena medida ligadas a fenómenos económicos. Surgen así conceptos como la receptividad de las pasturas y su relación con la carga animal para la provisión de recursos forrajeros, la existencia de otras actividades competitivas o complementarias (otras especies de animales, rotación de cultivos). También aparecen factores como las señales de los mercados de haciendas y de carnes, la existencia de infraestructura y mano de obra específicas para la actividad ganadera y, por fin, las decisiones del productor. La existencia de este conjunto de factores muestra la vastedad de los límites de lo que sintéticamente puede denominarse como sistema de producción, dentro del cual la elección del biotipo no es sencilla ni estática. Ello es así puesto que el tipo de animal interactúa con el resto de los componentes del sistema y su determinación puede considerarse como resultado de un proceso iterativo permanente. Por otra parte, la diversidad de combinaciones posibles entre niveles de los mencionados componentes o factores, hace inimaginable la existencia de una recomendación con validez universal en materia de biotipos, aún dentro de zonas agroecológicas aparentemente definidas como homogéneas. Puede afirmarse que cada esquema tiene su lugar y su adopción dependerá de la justipreciación de las características y limitaciones de cada sistema productivo.

Sin embargo, la asignación de esquemas de apareamientos precisos debe descansar en el reconocimiento de sus propias limitaciones y, entre otras, de aquellas referidas a su adaptabilidad al cambio que conlleva el concepto de que los sistemas productivos son dinámicos y particularmente sensibles a las modificaciones del mercado. Esto conduce a recomendar que la práctica del cruzamiento en empresas de cría o la producción de animales cruza

en las de engorde, deba realizarse con moderación, destinando a ella sólo una proporción limitada del rodeo, para posibilitar la rápida reacción ante los cambios, y otorgar la necesaria elasticidad a la empresa.

COMENTARIOS FINALES

Desde el punto de vista tecnológico pueden plantearse dos alternativas encaminadas a aumentar la producción ganadera. En particular en áreas donde ésta es la actividad central, dadas las características agroecológicas limitantes para otras. La primera es el mejoramiento del ambiente, esto es, su modificación para proveer fundamentalmente condiciones sanitarias y nutricionales favorables. Son conocidas tanto la complejidad del tema como las implicancias económicas de esta línea de acción. Una implicancia no biológica que se puede destacar es que probablemente conduzca a aumentar el potencial del sistema que sustenta a la actividad ganadera. Con lo que el biotipo más adecuado en la situación original, puede dejar de serlo bajo las nuevas circunstancias, implicando la necesidad de redefinir el tipo de animal a producir y, quizás, hasta el sistema en el cual se lo hará. La segunda alternativa la constituye la adaptación del biotipo a las condiciones prevalecientes originalmente. Ello puede encararse sea mediante la práctica de la selección, -proceso prolongado y para el cual puede no haber coincidencia entre sus protagonistas-, sea mediante los cruzamientos. En el caso de condiciones productivas muy desventajosas, como las que prevalecen usualmente en zonas donde la cría es prácticamente la única actividad ganadera posible, esta última vía puede conferir ventajas productivas comparativamente mayores y más rápidas que la selección, mediante la explotación combinada de vigor híbrido y de la complementación entre razas. La elección de la(s) raza(s) cruzante(s) no es sencilla, pero existen numerosas alternativas para cada situación.

Debe enfatizarse que todas las razas puras tienen un lugar y no deben perder la valiosa riqueza de su variabilidad y diferenciación. Puesto que la práctica de cruzamientos requiere la disponibilidad de reproductores puros, surge la necesidad de que cada raza defina los aportes que puede realizar a distintos es-

quemas de apareamiento. Debe mantenerse y explotarse la variabilidad de estas poblaciones de base. Para ello es importante que se definan objetivos de producción y criterios de selección en razas puras, apuntando a su empleo como tales o como cruzantes, para diversas modalidades de producción. La definición de tales objetivos de producción pasa por la caracterización de los sistemas, cuyos componentes han sido definidos más arriba.

Si bien la selección artificial ha obrado en forma prolongada tanto dentro como entre razas, la variabilidad genética disponible en los biotipos existentes en la actualidad, puede generar una cantidad tan elevada de combinaciones genéticas como situaciones productivas pueden imaginarse. Ante este panorama, puede parecer excesiva la pretensión del investigador de conocer el comportamiento de diferentes biotipos bajo diferentes condiciones. Sin embargo, aquí es donde puede jugar un rol muy importante la simulación con computadoras del funcionamiento de los sistemas de producción bajo distintas alternativas de apareamiento. Ello requiere la integración de datos genéticos y de los sistemas, en modelos bio-económicos. Su consecuencia es la elaboración de modelos alternativos de empleo de germoplasma animal, cuya validez puede ser corroborada mediante experimentación adaptativa desarrollada a nivel de empresas comerciales.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo resume una extensa labor que ha demandado esfuerzos institucionales y personales a lo largo de 30 años. La envergadura del programa experimental ejecutado requirió la intervención de innumerables personas. Sus tareas han comprendido desde la labor intelectual de la programación experimental hasta la dura y silenciosa del peón de campo, pasando por la rutina del laboratorio y la gestión administrativa. El logro de las metas alcanzadas no es más que la consecuencia de todos y cada uno de esos valiosos aportes individuales, cuyo reconocimiento es menester.

LITERATURA CITADA

- BUSTAMANTE, J.L. 1971. Estudios de diversos factores que afectan el largo de gestación y el peso al nacimiento de los terneros. Tesis Ing. Agr., Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. 123p.
- CARRILLO, J. y SCIOTTI, A. 1986. Evaluación de cruzas Aberdeen Angus-Hereford en la Reserva 6 de la EEA Balcarce. I. Resultados obtenidos hasta el destete. Rev. Arg. Prod. Anim. 6 (7-8): 461-465.
- CARRILLO, J., SCIOTTI, A. y BUSTAMANTE, J.L. 1986. Doce años de invernada en campos de cría. Rev. Arg. Prod. Anim. 6 (9-10): 595-601.
- HOLGADO, F.D., MEZZADRA, C.A., MELUCCI, L.M. y VILLARREAL, E. 1989. Correlaciones genéticas, ambientales y fenotípicas entre caracteres de crecimiento en Hereford. Rev. Arg. Prod. Anim. 9 (1): 76.
- ISETTA, E. 1978. Evaluación de caracteres de res de bovinos puros y cruzas. Tesis Ing. Agr., Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata 112p.
- JOANDET, G. y ARIAS, A. 1973. Largo de gestación de Aberdeen Angus y cruzas sobre esta raza. ALPA (Memorias) 8:77-89.
- 1975a. Caracteres asociados con reproducción. Reunión de Comunicación Técnica, 25 al 27 de abril de 1975. Departamento de Producción Animal, INTA Balcarce, p. 6-15 (mimeog.)
- 1975b. Características de las reses. Reunión de Comunicación Técnica, 25 al 27 de abril de 1975. Departamento de Producción Animal, INTA Balcarce, p. 22-33 (mimeog.).
- y MOLINUEVO, H.A. 1975. Sistemas de apareamientos y conclusiones. Reunión de Comunicación Técnica, 25 al 27 de abril de 1975. Departamento de Producción Animal, INTA, Balcarce, p. 49-61 (mimeog.)
- LOPEZ SAUBIDET, C., CAVANDOLI, H., IGARTUA, O., JOANDET, G., CABRINI, E., VILLAR, J., SIVORI, I., HERNANDEZ, O., COVAS, G. y KUGLER, W. 1963. Cruzas con Charolais en la Región Pampeana. INTA, EEA Balcarce, Boletín Técnico N° 6, 74p.
- MELUCCI, L.M., MIQUEL, M.C. y MOLINUEVO H.A. 1983. Indices de selección para crecimiento en bovinos para carne. Producción Animal. 10:417-426.
- y MIQUEL, M.C. 1985. El ganado Criollo, en cruzamiento con Aberdeen Angus en la Región Pampeana: características del crecimiento de la res. Segunda Jornada Nacional de Ganado Bovino Criollo. Córdoba.
- MEZZADRA, C. y NICOLINI, J.E. 1989. Relación entre el cambio de peso desde el parto hasta el destete de madres de distintos biotipos bovinos, y peso al destete de sus terneros. Rev. Arg. Prod. Anim. 9 (1): 80.
- MEZZADRA, C., NICOLINI, J.E. y VILLARREAL E. 1989a. Productividad de sistemas alternativos de cruzamientos en bovinos para carne. Parámetros genéticos. Rev. Arg. Prod. Anim. 9 (1): 75.
- NICOLINI, J.E., MEZZADRA, C. y MIQUEL M.C. 1989b. Caracteres reproductivos en hembras bovinas puras y cruzas en distintos sistemas de apareamientos. Rev. Arg. Prod. Anim. 9 (1): 73.
- MIÑÓN, D., CAUHEPE, M., LORENZO, M., COLOMBO, I., BRIZUELA, M. y MIQUEL, M.C. 1984. Análisis comparativo de las dietas de dos razas vacunas en un pastizal de la Depresión del Salado (Buenos Aires). I. Composición botánica del alimento. Rev. Arg. Prod. Anim. 4 (8): 789-801.
- MIQUEL, M.C. 1987. Evaluación de razas rústicas. Objetivos, diseño y resultados preliminares. Rev. Arg. Prod. Anim. 7 (3): 265-270.
- MOLINUEVO, H.A., JOANDET, G., LOPEZ SAUBIDET, C., y BIDART, J.B. 1977a. Evaluación de crecimiento hasta el destete de cruzamientos de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Producción Animal 5 (1): 143 - 159.
- MOLINUEVO, H.A., JOANDET, G., LOPEZ SAUBIDET, C., y BIDART, J.B. 1977b. Evaluación de crecimiento en invernada de cruzamientos de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Producción Animal 5 (1): 160 - 169.
- CAVANDOLI, H., SKIADARESSIS, R., MOLINUEVO, H., JOANDET, G., PARODI, J., CASAL, J. y LOPEZ SAUBIDET, C. 1977c. Evaluación de reses de cruzamiento de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Producción Animal 5 (1): 190-207.
- MOLINUEVO, H.A. y MELUCCI, L.M. 1978. Parámetros reproductivos en hembras F1. Producción animal. 6:203-215.
- et LOPEZ SAUBIDET, C. 1980. Composantes génétiques de la croissance avant sevrage des races Angus, Hereford, Shorthorn et de leurs croisements avec la race Charolaise. Ann. Génét. Sél. Anim. 12 (3): 255-265.
- et MOLINUEVO, H.A. 1982. Composantes génétiques de paramètres de croissance dans le croisement entre

- les races Aberdeen Angus et Charolais. Ann. Génét. Sél. Anim. 14 (1): 67-76.
- MOLINUEVO, H.A. and PARODI, J.J. 1982. Birth growth and carcass traits of Criollo x Angus crossbreds and purebred Angus. 2nd. World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Madrid. 8:290-293.
- MOLINUEVO, H.A., MELUCCI, L.M. y BUSTAMANTE, J.L. 1983. Crecimiento hasta el destete de terneros hijos de madres F1. IDIA (Argentina). 38:147-152.
- MOLINUEVO, H.A. 1967. Estimación del peso al destete por unidad de superficie y su relación con el tamaño de las vacas. Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Serie 1, Biología y Producción Animal, Vol. IV(4): 37:47.
- 1970. Effets d'heterosis sur les poids a la naissance et au sevrage dans le croisement Charolais x Aberdeen Angus. An. Génét. Sél. Anim. 2 (1): 75-84.
- JOANDET, G. y BIDART, J.B. 1974. Comportamiento reproductivo de animales Aberdeen Angus, Charolais y sus cruza. Producción Animal 3: 197-208.
- BOSCHINI FIGUEROA, C.E., MIQUEL, M.C., COCIMANO, M., VERDE, L. y BRAVO, B. 1977. Estimación de la productividad de un rodeo Aberdeen Angus explotado como raza pura y cruzado con Charolais. Producción Animal 5: 170-177.
- JOANDET, G. y MIQUEL, M.C. 1977. Estimación de la eficiencia de producción de carne en cría e invernada de rodeos Aberdeen Angus y Charolais, Producción Animal. 5 (1): 183-189.
- MELUCCI, L.M., BUSTAMANTE, J.L. y MIQUEL, M.C. 1982. Interacción genético-ambiental en crecimiento de novillos cruza en condiciones de pastoreo. Segundo Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera, Madrid, España. 8:286-289.
- VILLARREAL, E.L. 1987. Evaluación a la faena de novillos cruza F1. Rev. Arg. Prod. Anim. 7 (3): 271-279.

La ganadería en Bolivia

por Francisco Rojas V.*

Se distinguen en Bolivia tres zonas ecológicas: Altiplano, Valles y Llanos, que presentan notables diferencias de altitud (4000 m, 2600 m y 400 m. respectivamente); con temperaturas medias de 12°C, 19°C y 25°C y cuyas precipitaciones pluviales varían de 500 a 1500 mm anuales.

En la zona Altiplánica la explotación ganadera tiene serias limitaciones, principalmente, de orden climático y nutricional. Sin embargo, la explotación de camélidos y ovinos es muy importante en la economía de subsistencia del campesino de esta región. Entre los bovinos, el ganado Criollo es el que predomina mayormente en la zona andina de Bolivia, mostrando una adaptación completa a más de 4000 m.s.n.m., donde la digestibilidad de los pastos debe ser bajísima. En lo que se refiere a sanidad animal, las parasitosis internas afectan gravemente la actividad ganadera, siendo la Distomatosis (*Fasciola hepática*) la de mayor importancia.

En la zona de los Valles, las condiciones son más favorables, pero es necesario combinar la actividad ganadera con la agrícola. En ciertos microclimas de los Valles (Cochabamba) existen hatos lecheros con ganado holandés cuyos rendimientos de leche son superiores a los registrados en los Llanos Tropicales.

En gran parte de los Valles, el ganado criollo tiene gran importancia, por ser estos animales de triple propósito, carne, leche y trabajo. También en los Valles existen serias limitaciones de orden nutricional ya que la introducción de pastos cultivados en la zona

está limitada a las condiciones climáticas (heladas). El sistema de manejo predominante es el extensivo.

La zona de los Llanos Tropicales de Bolivia (Beni, Pando y Santa Cruz), es la principal región ganadera del país, donde el sistema extensivo con pastos naturales es el que predomina. En estas condiciones de pampas abiertas el biotipo más dominante es el cebuino (Nelore).

Existen problemas de deficiencia de minerales, manejo de pasturas naturales, problemas sanitarios, etc.

En lo que se refiere al departamento de Santa Cruz, éste se divide en 4 zonas ganaderas:

1. Zona del Area Integrada
2. Zona de los Valles Mesotérmicos
3. Zona del Chaco (trópico seco)
4. Zona de Escudo Pre-cámbrico

El Area Integrada se caracteriza por la explotación lechera donde el biotipo más apropiado es la vaca mestiza Europea-Criolla o Europea-Gir, productos de un cruzamiento sistemático.

Recientemente, se viene desarrollando la industria del engorde de novillos (Cebúes) traídos en su mayoría del Dpto. del Beni.

Las limitaciones climáticas (altas temperaturas y alta humedad ambiental), la gran incidencia de garrapatas y la baja digestibilidad de las pasturas tropicales, limitan la producción lechera de las razas puras especializadas como ser Holando y Pardo Suizo.

La zona de los Valles Mesotérmicos tiene características propias y en ella se busca un equilibrio entre la actividad ganadera y agrícola.

* Ingeniero Agrónomo, PhD. CIAT, Santa Cruz, Bolivia.

El rastrojo de maíz es una fuente muy valiosa en la alimentación de los bovinos durante la época seca, ya que en la época lluviosa los animales son trasladados a las montañas para sobrevivir del ramoneo. Bajo este sistema la raza Criolla es la que mejor se adapta a dichas condiciones cuando se busca producir carne, leche y animales aptos para el trabajo (tracción animal). La introducción de ganado Holando, Pardo Suizo y Cebú ha presentado resultados desfavorables en este sistema de producción.

En la zona del Escudo Pre-cámbrico, la explotación ganadera es extensiva con pastos naturales, donde el ganado Cebú (Nelore) ha presentado buenos comportamientos.

Sin embargo, existen en esta zona serios problemas de deficiencia de minerales, de parasitosis interna, forrajes de escaso valor nutritivo por baja fertilidad de los suelos. Existen trabajos que indican las ventajas

del uso de la raza Criolla en cruzamientos con ganado Cebú para la producción de carne.

En la zona del Chaco Boliviano (trópico seco), la principal fuente de alimentación es el ramoneo de leguminosas arbustivas. El ramoneo es escaso, la carga animal es baja, sin embargo, la calidad de este ramoneo es alta.

La dotación de agua durante la época seca es un problema serio y provoca serios problemas de manejo y sanidad animal durante los meses de julio, agosto y setiembre.

Está bien definido que el ganado Criollo es el biotipo más apropiado para este sistema de manejo, donde la capacidad respectiva de los campos naturales es de 12 a 14 ha/U.A. La producción de leche para la fabricación de queso, en una determinada época del año, es un ingreso importante en la economía del ganadero de la zona.

La ganadería paraguaya

por José Luis Laneri*

UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL PARAGUAY

El Paraguay se halla ubicado entre los meridianos 54°19' y 62°38' oeste y los paralelos 19°18' y 27°30' Sur, con una superficie de 406.752 km².

Sus características naturales más resaltantes son: país mediterráneo, con salida al mar a través de los ríos Paraguay, Paraná y de la Plata, 1.600 km; por tierra, a través del Brasil (Pto. Paranaguá) 1.200 km. No posee montañas, los picos más elevados no sobrepasan los 800 metros sobre el nivel del mar.

Se encuentra dividida por el río Paraguay en dos regiones naturales bien diferenciadas:

- Región Occidental o Chaco, ubicada sobre la margen derecha del río Paraguay, con una extensión de 246.925 km² y que representa el 60.7 por ciento del total del país. Constituye una planicie aluvional con topografía plana casi en toda su extensión. Esta región presenta condiciones extremas de humedad y sequedad y su subsuelo impermeable hace que sea inundable gran parte de la ribera del río Paraguay y río Pilcomayo.

Su principal actividad económica es la ganadería extensiva, aunque también se han desarrollado explotaciones mixtas, agropecuarias, en las Colonias Mennonitas, en la parte central de la región.

- Región Oriental, comprende parte de las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná. Tiene una superficie de 159.827 km² que representa el 39,3 por ciento del total del país. Con una topografía ondulada, en esta región se halla el 98 por ciento de la población, lo que le da una densidad demográfica de 18,6 habitantes por km². La mayor parte de las actividades económicas del país se desarrollan en esta región, siendo la principal la agropecuaria y forestal (Figura 1).

CLIMA, TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES

Si bien el trópico de Capricornio divide al país en dos partes casi iguales, no puede afirmarse que el clima sea subtropical, ya que el clima es suave y variable, mostrando grandes oscilaciones en la temperatura bajo la influencia de los vientos fríos del sur o cálidos del norte. La condición de país mediterráneo hace que el continente tenga influencia en el clima; así se tienen con gran frecuencia variaciones de 20°C en el lapso de algunas horas en invierno y mucho más en verano.

La temperatura media anual disminuye gradualmente de norte a sur, de 25°C en Bahía Negra a 21°C en Pilar y Encarnación. Los valores extremos registrados indican que pueden presentarse temperaturas superiores a 38°C en el Chaco y 35°C en la Región Oriental. Asimismo pueden presentarse temperaturas inferiores a 0°C en cualquier punto del país. (Figura 2)

Las precipitaciones varían de un promedio anual de 400 mm en el extremo noroeste del Chaco hasta un máximo de 1.800 mm en la parte sureste de la Región Oriental. (Figura 3)

* Médico Veterinario, M.Sc. Programa Nacional de Investigación y Extensión (PRONIEGA), Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción, Paraguay.

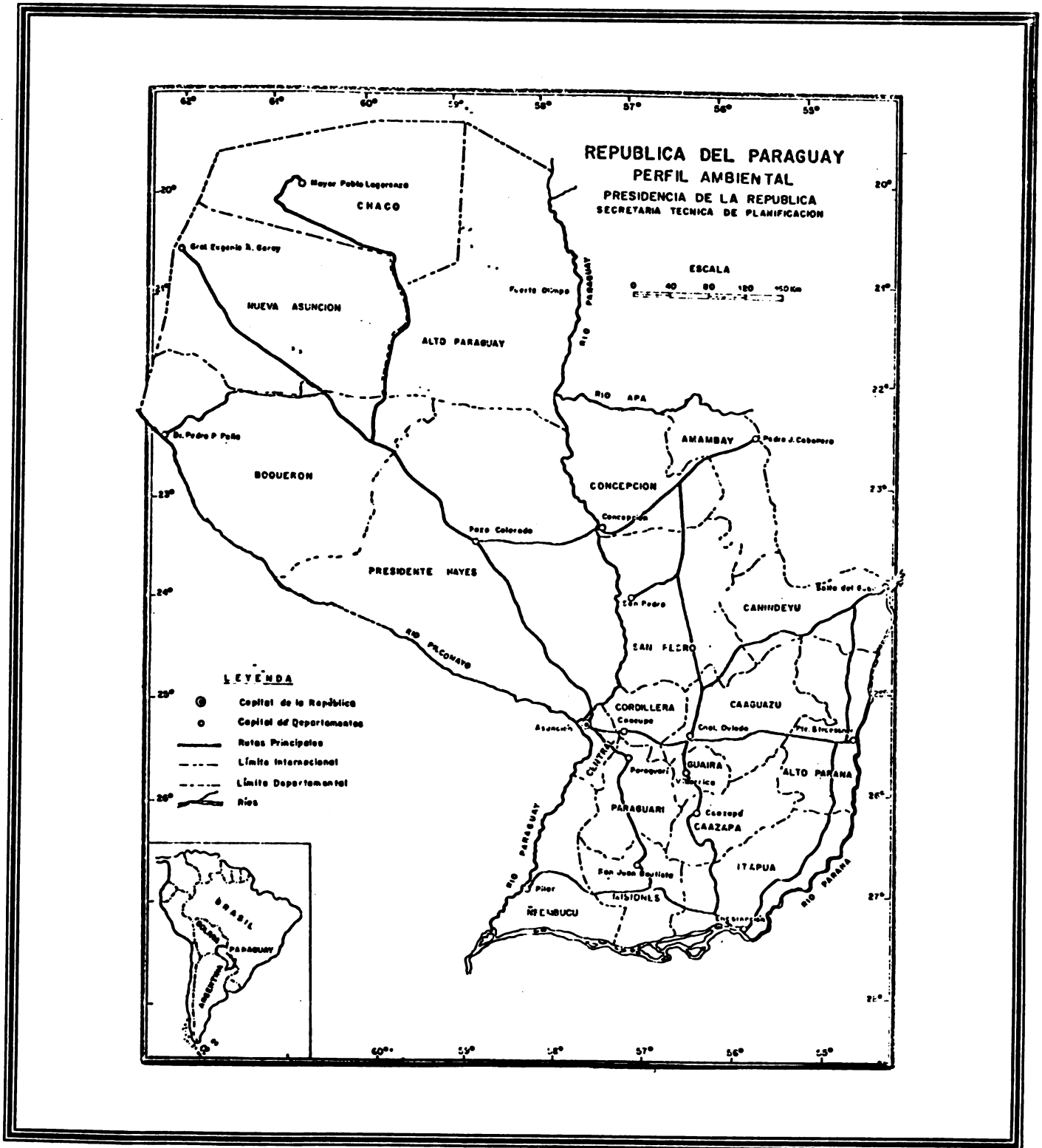


Figura 1. División política

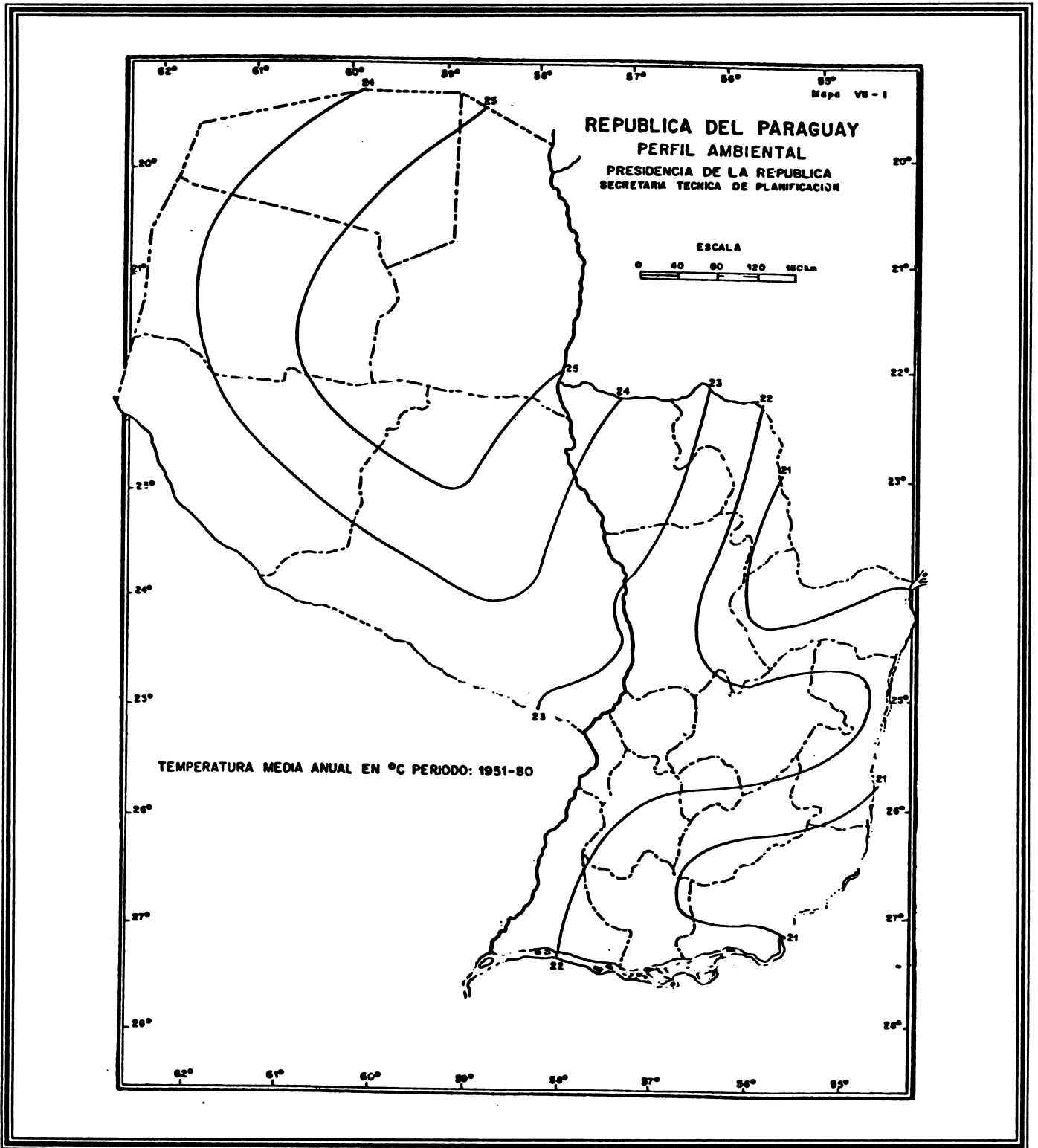


Figura 2. Temperatura media anual en °C período: 1951-80.

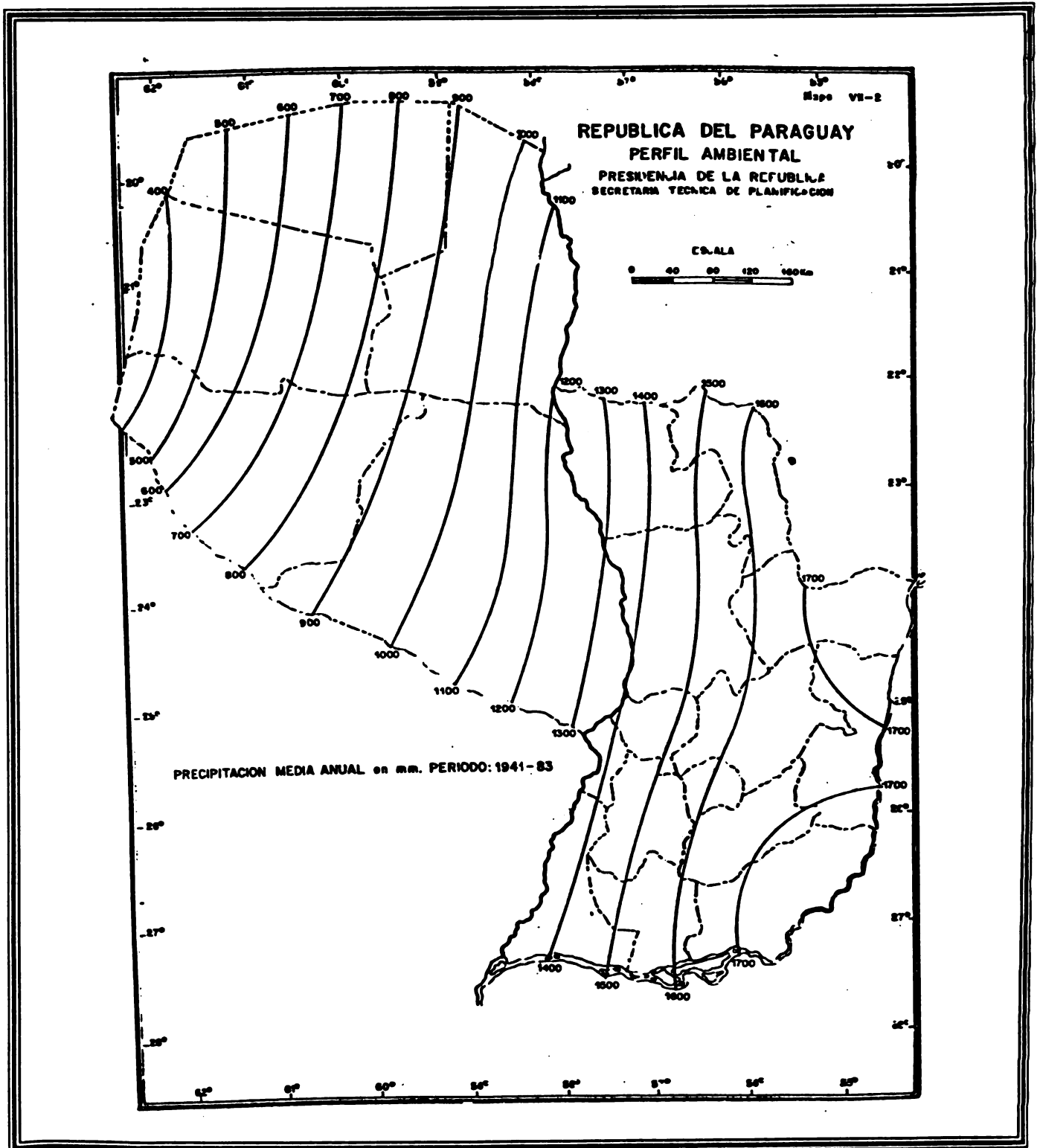


Figura 3. Precipitación media anual en mm. período: 1941-83.

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA GANADERÍA PARAGUAYA

La primera importación de ganado vacuno que dió origen a la ganadería paraguaya fue de siete vacas y un toro, traídas a Asunción a fines de 1554 o principios de 1555 por "Zalazar, Melgarejo y otros hidalgos portugueses y españoles", sin mayores detalles sobre las características de los mismos.

La segunda importación y la primera de importancia se debe al Adelantado Juan Ortiz de Zárate, quien tenía el compromiso de introducir a la Gobernación del Paraguay 4000 vacas, 4000 ovejas, 500 yeguas y caballos y 500 cabras, encargándose del transporte Felipe de Cáceres.

El traslado se efectuó en 1568 por vía Santa Cruz de la Sierra y del Alto Paraguay, siendo la mortandad de los animales bastante elevada, ya que antes de llegar a Santa Cruz habían muerto 600 vacas, perdiéndose otras en el cruce del río Paraguay.

La descendencia de aquellos primeros ejemplares sufrieron un largo proceso de adaptación, donde la ley de selección natural de la supervivencia del más apto, produjo un animal de gran resistencia a las condiciones adversas del nuevo ambiente. Este ganado que recibió el nombre de Criollo era de cuernos grandes, constitución reducida y de baja producción, pero de gran resistencia al medio ambiente donde se desenvolvía. Su pelaje era de color variado, los más comunes eran el colorado tostado y el oscuro.

El ganado Criollo fue la base de la producción ganadera del país durante varios siglos. A partir del presente siglo, se efectuaron las primeras importaciones provenientes de la Argentina, ejemplares de razas puras de origen europeo, entre las que se citan especialmente el Hereford, Shorthorn y A. Angus.

En la década del 40, se importó del Brasil ganado de origen indiano con el objeto de dar más rusticidad al ganado existente.

Las importaciones de ganado de razas puras fueron aumentando con el transcurso de los años, existiendo

actualmente en el país razas de distintos orígenes, llegándose a un punto tal que se puede decir que se cuentan con muy pocos ejemplares de la antigua raza Criolla.

MATERIAL GENÉTICO

El material genético del país está compuesto por varias razas bastante promisorias, en cuanto a su producción y adaptación al medio ambiente imperante.

Estas razas pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- a) Criollo,
- b) Criollo Chaqueño,
- c) Acebuzado y
- d) Razas importadas

a) Criollo

Tiene su origen en el ganado introducido del Perú y España, en la época de las Colonias, y es descendiente de la raza Andaluza. Actualmente se cuenta con muy pocos ejemplares en la zona sureste de la Región Oriental.

b) Chaqueño

Es descendiente del Criollo, que fue mejorado por las razas Hereford, Shorthorn, Devon y Sussex. Este ganado presenta las características fenotípicas de las razas participantes. También se le denomina "Pampa" por poseer la cara blanca, heredada del Hereford. Está perfectamente adaptado a las condiciones de la Región Occidental.

c) Acebuzado

A partir de 1940 el uso intensivo de toros 1/2 y 3/4 de sangre indiana, introducidos principalmente del Brasil, dio por resultado la formación de un tipo de ganado, que por las características fenotípicas del Cebú, se denomina acebuzado, que ha reemplazado al Criollo por medio de cruzamientos absorbentes. Se

estima que entre el 80-90 por ciento del ganado de la Región Oriental tiene algún porcentaje de sangre indiana en su composición genotípica.

Las razas más utilizadas siguen siendo la Nelore y el Braham americano.

d) Razas Importadas

Numerosas razas fueron importadas e introducidas al país con objeto de mejorar los niveles de producción del ganado Criollo. Ellas tuvieron diferentes grados de adaptación e influencias en el mejoramiento del ganado existente.

Las principales razas de origen europeo introducidas al país fueron la Hereford, Shorthorn, Durhan, A. Angus, Charolais y Simmental. También las italianas Chianina, Romagnola y Marchigiana.

La raza Hereford, así como la Shorthorn, son las que tuvieron gran influencia para la formación y desarrollo del Criollo Chaqueño.

Entre las razas lecheras y de doble propósito, se pueden mencionar a la Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Normando y Limousin.

Las razas de origen indiano más importantes que fueron introducidas son la Nelore, Gir, Guzerá, Indu-Brasil, Brahma y Santa Gertrudis.

En el Cuadro 1 se presenta la clasificación de toros y vacas por raza, indicador del material genético existente en el país.

SUPERFICIE OCUPADA POR LA GANADERÍA

La superficie que actualmente ocupa la ganadería (1985) es de aproximadamente 21.400.000 ha, con una población de 6.956.200 cabezas de ganado vacuno. La relación superficie por cabeza promedio es de 3,3 ha. Esta relación varía de acuerdo a la región considerada, requiriéndose más hectáreas por cabeza en la Región Occidental que en la Región Oriental.

SUPERFICIE DE PRADERAS CULTIVADAS

Las praderas cultivadas, generalmente perennes, juegan un rol de mucha importancia en ciertos aspectos de la producción animal, especialmente para el engorde y el destete.

La superficie de praderas cultivadas, por departamento del país se consigna en el Cuadro 2.

La superficie de praderas cultivadas, según especie, se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 1. Clasificación de toros y vacas según su raza. Total del país.

Razas	Vacas		Toros	
	Nº Informantes	Nº Reses	Nº Informantes	Nº Reses
A. Angus	50	13.763	27	933
Brahman	1.233	120.665	1.116	9.404
Charolais	106	8.406	148	877
Chianina	36	243	55	104
Durham	809	7.031	243	440
Fleckvieh	4	109	6	6
Gir	1.596	39.628	1.619	4.660
Hereford	732	206.811	353	8.432
Holando	8.077	43.354	2.706	3.576
Jersey	624	1.992	200	264
Limousine	17	3.563	8	11
Nelore	13.693	705.633	10.768	68.474
Normando	24	210	8	40
Pardo Suizo	155	2.585	140	260
Sta. Gertrudis	449	54.871	449	4.903
Shorthorn	15	15.169	46	903
Simmental	13	81	3	4
Otras razas	93.715	995.342	13.854	50.085
Sin datos	22.722	120.877	5.595	10.872
Total país	114.046	2.300.333	37.344	164.248

Fuente: Elaborado en base a datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Censo Agropecuario 1981. Asunción, Paraguay 1985, págs. 250-251.

Cuadro 2. Superficie de praderas cultivadas, por departamento del país, 1981.

Departamento	Nº Informantes	Hectáreas
Concepción	5.253	76.561,6
San Pedro	10.660	140.064,5
Cordillera	2.918	7.018,1
Guairá	1.567	3.439,5
Caaguazú	12.392	45.899,9
Caazapá	1.377	4.340,3
Itapúa	5.382	14.629,7
Misiones	877	13.904,3
Paraguarí	4.833	13.703,9
Alto Paraná	5.816	40.564,4
Central	2.565	5.048,3
Ñeembucú	163	787,3
Amambay	1.881	160.774,5
Canindeyú	3.181	56.746,5
Presidente Hayes	609	98.942,9
Alto Paraguay	43	14.718,2
Chaco	31	52,0
Nueva Asunción	6	3.585,0
Boquerón	1.763	211.901,2
Total	61.317	912.682,1

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Censo Agropecuario. 1981. Asunción, Paraguay 1985, pág. 238.

Cuadro 3. Superficie de praderas cultivadas según especies 1981.

Especies forrajeras	Nº Informantes	Hectáreas
Alfalfa	260	681,3
Avena	50	401,5
Brachiaria SD	1.544	56.421,5
Caña de Azúcar forrajera	11.323	7.533,6
Colonial	20.659	411.493,9
Costal Bermuda	2.210	7.713,2
Elefante	496	527,8
Estrella	7.070	24.545,7
Guinea	46	117,2
Pangola	8.703	76.715,9
Pará	7	99,9
Ramirez	18	626,6
Rojas	13	158,5
Salinas	2.888	114.329,5
Sudan	10	23,2
Setaria	1.526	26.180,7
Sorgo forrajero	21	1.435,1
Yaraguá	1.010	24.630,7
Otros cultivos forrajeros	3.463	159.046,7
Total	61.317	912.682,1

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Censo Agropecuario 1981.

POBLACIÓN GANADERA

La población vacuna del país, al 20 de agosto de 1985, ascendía a 6.956.200 cabezas (Ministerio de Agricultura y Ganadería. Encuestas Agropecuarias 1982-1985).

La composición media del hato bovino del país se representa en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Composición media del hato bovino del país al 20 de agosto de 1985.

Categoría	Nº Cabezas	%
Vacas	2.464.912	35,4
Temeros	820.412	11,8
Toros	179.479	2,6
<i>Reses de 1 a 2 años</i>		
Toritos	233.969	3,4
Novillos	497.643	7,2
Vaquillas	627.225	9,0
<i>Reses de 2 años y más</i>		
Toritos	226.088	3,2
Vaquillas	796.331	11,4
Bueyes	168.205	2,4
Novillos de 2 a 3 años	458.293	6,6
Novillos de 3 años y más	483.643	7,0
Total	6.956.200	100,0

Fuente: Datos adaptados del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Encuestas Agropecuarias 1982-1985.

La distribución de ganado vacuno por departamento se presenta en el Cuadro 5 y la evolución en número de cabezas de la ganadería bovina, equina, ovina, caprina y aves de corral, por clase, en el período 1981-1985, se presenta en el Cuadro 6.

Los datos del Cuadro anterior indican que los departamentos con mayor población bovina son: Presidente Hayes con 30.4 por ciento, San Pedro con 7.7 por ciento y Concepción con 7.1 por ciento de la población bovina del país. Le siguen en orden de importancia los departamentos de Paraguarí, Misiones y Ñeembucú con 6,8, 6,3 y 6,2 por ciento, respectivamente.

Cuadro 5. Distribución de ganado vacuno por departamento 1985.

Departamento	Nº cabezas	%
Concepción	492.831	7,1
San Pedro	536.924	7,7
Cordillera	220.000	3,2
Guairá	172.677	2,5
Caaguazú	362.884	5,2
Caazapá	292.192	4,2
Itapúa	292.590	4,2
Misiones	437.314	6,3
Paraguarí	470.485	6,8
Alto Paraná	109.359	1,6
Central	120.475	1,7
Ñeembucú	433.747	6,2
Amambay	282.757	4,1
Canindeyú	86.340	1,2
Presidente Hayes	2.112.990	30,4
Alto Paraguay	281.865	3,8
Chaco	12.322	0,2
Nueva Asunción	6.884	0,1
Boquerón	251.564	3,6
Paraguay	6.956.200	100,0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Encuestas Agropecuarias 1982-1985. Asunción, Paraguay 1986. pág. 145.

TIPOS DE EXPLOTACIÓN GANADERA

Los datos del Censo Agropecuario del año 1981 indican que existían en el país 6.457.329 cabezas de ganado bovino, de los cuales el 62 por ciento estaba en la Región Oriental y el 38 por ciento en la Región Occidental. El número de explotaciones era de 167.546 fincas ganaderas. Los datos de las Encuestas Agropecuarias 1982-1985, modificaron ligeramente estas cifras, establecimientos como población ganadera 6.956.200 cabezas sustentadas por una superficie ganadera de 21.400.000 hectáreas, que representa el 52 por ciento de la superficie total del país, que constituyen diferentes asociaciones de praderas.

En las condiciones mencionadas la ganadería nacional adopta diferentes tipos de explotación, dependiendo de las regiones y zonas; pero básicamente bajo dos tipos de explotación:

Cuadro 6. Evolución de la ganadería y aves de corral por clase, período 1981-1985. Número de cabezas.

CLASES DE GANADOS Y AVES	1981	1982	1983	1984	1985
GANADO VACUNO	6.457.329	6.551.693	6.650.689	6.794.868	6.956.200
Terneros/as menores de 1 año	744.199	783.596	795.698	801.266	820.412
<i>Reses de 1 a menos de 2 años</i>					
Toritos	206.560	223.595	226.865	228.604	233.969
Novillos	445.263	464.333	471.530	485.977	497.643
Vaquillas	576.387	599.070	608.346	612.675	627.225
<i>Reses de 2 años y más</i>					
Toros	164.248	178.586	181.292	175.303	179.479
Toritos	205.071	200.741	203.584	220.935	226.088
Bueyes	173.008	165.548	167.698	164.513	168.205
Vacas	2.300.333	2.327.407	2.362.339	2.407.720	2.464.912
Vaquillas	773.297	735.606	746.610	777.896	796.331
Novillos de 2 a menos de 3 años	423.582	425.849	432.637	447.575	458.293
Novillos de 3 años y más	445.381	447.362	454.090	472.404	483.643
GANADO PORCINO	1.000.709	1.023.427	1.065.131	1.109.138	1.278.168
<i>Reses de 6 meses y más</i>	603.139	618.735	648.951	668.017	772.934
<i>Reses menores de 6 meses</i>	397.570	404.692	416.180	441.121	505.234
GANADO EQUINO	309.003	311.385	312.689	313.118	314.290
GANADO OVINO	355.521	360.782	369.944	372.036	378.312
GANADO CAPRINO	106.529	109.205	110.575	112.909	117.647
AVES DE CORRAL					
Total de gallinas, gallos, pollos, pollitos	11.179.166	11.839.340	12.412.898	12.862.894	13.449.637
Total de gallinas en postura	4.299.630	4.790.702	4.953.296	5.214.563	5.546.185
OTRAS AVES					
Patos	365.586	372.546	379.519	388.663	398.340
Pavos	53.109	52.903	53.205	53.537	54.207
Gansos	28.049	28.222	29.161	30.542	32.047
Guineas	267.825	273.197	275.237	277.704	281.800

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Encuestas Agropecuarias 1982 - 1985. Asunción, Paraguay, 1986, pág. 144.

- a. **Mixta:** es la más generalizada; en el establecimiento ganadero se realiza todo el proceso de producción, que incluye las fases de cría, recría e invernada.
- b. **Invernada:** es la más exigente, pues requiere mejor infraestructura y se concentra en la terminación de los animales para su comercialización inmediata.

SISTEMAS DE EXPLOTACION

Los sistemas básicos de producción del ganado vacuno son:

- a. **Extensivo:** que se caracteriza por contar con grandes superficies con la utilización de praderas y aguadas naturales. Es el sistema más difundido sobre todo en la Región Occidental.
- b. **Semi-Intensivo:** mediante el apotreramiento, distribución de aguadas, cultivo de especies forrajeras mejoradas. Está difundido entre los ganaderos que se dedican a la invernada y cuentan con superficies relativamente extensas de praderas cultivadas.
- c. **Intensivo:** es el sistema menos difundido en el país. En este sistema se puede apreciar dos modalidades, una es la invernada sobre praderas cultivadas y otra el engorde a corral.

ASPECTOS SANITARIOS

Los cuidados sanitarios más comunes a todos los establecimientos ganaderos se refieren a un plan de prevención y control de enfermedades infecciosas y parasitarias.

El programa de prevención incluye vacunaciones contra las principales enfermedades infecciosas que son las siguientes:

- *Fiebre aftosa:* 3 veces en el año
- Carbunco bacteridiano:* anual
- Carbunco sintomático:* animales menores de un año, una o dos veces al año.

Brucelosis: solamente las terneras, por única vez, entre 4 y 8 meses de edad.

Rabia pareasiente: en las zonas afectadas una vez al año.

El programa de control de parásitos externos se ejecuta mediante baños garrapaticidas o mediante antiparasitarios internos de acción sistemática, de acuerdo al grado de infestación de los animales. Esta infestación generalmente es más alta a mediados de la primavera, parte del verano y parte del otoño.

El control de parásitos internos se realiza mediante la administración de antiparasitarios internos, de diferentes tipos, generalmente 3 a 4 veces en el año.

COEFICIENTES DE PRODUCTIVIDAD

Se considera que la mayor parte de la superficie del país es apta para la difusión de la ganadería, que al mejorar las condiciones de explotación, los niveles de producción pueden ser elevados ostensiblemente.

Actualmente se mencionan los siguientes coeficientes técnicos:

Marcación: 45 %

Peso al destete: 140 kg

Edad al destete: 8-10 meses

Mortandad predestete: 3-10 %

Mortandad al destete: 3-4 %

Mortandad adultos: 1-3 %

Servicio vaquillas: variable según la raza. Promedio: 30 meses.

Edad terminación novillos: 3 - 3,5 años

Peso novillos terminados: 400 - 420 kg

Peso vacas: 380 kg

Extracción: 12 %

LITERATURA CITADA

ARAD, I. S. de, 1973. La Ganadería en el Paraguay: Período 1870-1900. Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos, Asunción, Paraguay.

INSTITUTO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE. 1965. Perfil Ambiental del Paraguay.

PARAGUAY. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN GANADERA (PRONIEGA). Informe Anual 1975 y 1976.

PARAGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1985. Censo Agropecuario 1981.

PARAGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1986. Encuestas Agropecuarias 1982-1985.

Caracterización del Uruguay y de los problemas relevantes de su ganadería vacuna

por Diego F. Risso *

INTRODUCCIÓN

Uruguay se encuentra entre los paralelos 30° y 35° de latitud sur, con una alta proporción de costas, siendo sus temperaturas menos rigurosas que en similar latitud del hemisferio norte. La media del mes más frío (julio) es aproximadamente 11°C en el sur, aumentando hacia el extremo norte donde es unos 3°C superior, mientras que la media del mes más caluroso (enero) varía entre 22°C en el este y 27°C en el noroeste. La amplitud térmica de entre 11°C (al este) y 14°C (al noroeste) permite definir su régimen de temperatura como térmico, con un período libre de heladas de entre 230 y 340 días.

Las precipitaciones varían entre 950 mm en el sur y 1300 mm en el norte, y siguen una distribución anual sin un patrón definido, siendo la primavera y el otoño, relativamente más lluviosos, lo que coincidentemente con la alta radiación solar de esos períodos, temperaturas favorables y adecuada disponibilidad de agua en el suelo, resulta en un mayor crecimiento de pasturas, que llega a ser máximo hacia mediados-fines de primavera.

En cuanto a la capacidad de almacenaje de agua en el suelo hay importante variación por regiones y tipo de suelo, desde los superficiales sobre Basalto (50 mm), hasta profundos y de texturas medias a pesadas (200 mm) como se observa en la Figura 1.

Esto unido a otras características edáficas y ecológicas determina variaciones en la composición y potencial productivo del tapiz nativo.

Existen importantes diferencias en la distribución y asociación de suelos de variadas características en distintas zonas del país, desde aquellos de mayor potencial productivo y buena aptitud agrícola y por tanto apta para buenas pasturas cultivadas del litoral suroeste, a otros de condiciones netamente pastoriles extensivas como los desarrollados directamente sobre rocas basálticas (al N y centro) y cristalinas (en el centro S y E) con situaciones intermedias como los suelos de Areniscas del NE o los bajos y pesados del E con capacidad arrojable y buenas posibilidades de rotar con pasturas mejoradas conformando así zonas agroecológicas de variado potencial, en lo concerniente a la producción vacuna también.

PROBLEMÁTICA DE PRODUCCIÓN, RECURSOS FORRAJEROS Y ANIMALES

Desde este punto de vista debe destacarse el hecho de que una muy alta proporción de la actividad ganadera del país se desarrolla sobre pasturas nativas, según surge en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Coeficientes técnicos de las principales zonas ganaderas y del promedio del país.

Zona	Miles ha	Campo		Dotación Uq/ha	Relación OV./Vac.
		Natural (%)	Mej. Perm. (%)		
Basalto	3.571	96,5	2,0	0,75	4,2
Cristalino	2.521	82,3	10,4	0,70	2,3
N.E.	2.601	94,0	3,5	0,76	2,2
S.E.	2.895	93,9	4,4	0,71	2,7
Litoral Agr.	2.041	68,2	14,4	0,74	2,0
\bar{x} País	16.335	87,0	6,3	0,72	2,6

* Ingeniero Agrónomo M.Sc. Jefe Proyecto Investigación Integrada, INIA E.E. La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

Fuente: Risso, adaptado de DICOSE, 1986.

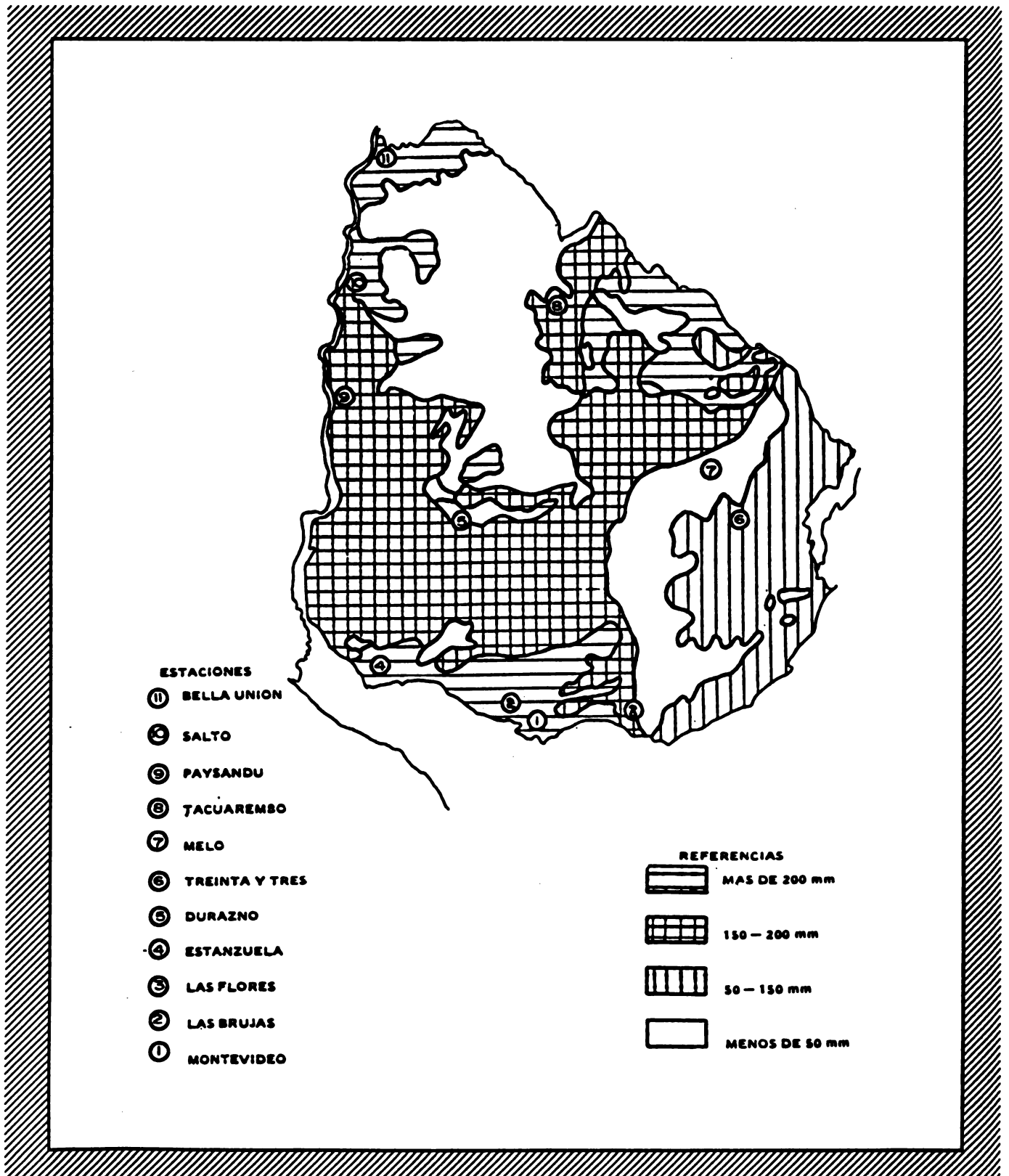


Figura 1. Capacidad de almacenaje de agua de los distintos suelos del país. (Corsi, 1978)

Es posible observar que aunque existen algunas diferencias regionales, en general, sólo algo más del seis por ciento de la superficie ganadera corresponde a pasturas mejoradas. También se destacan variaciones en la dotación animal y surge como relevante el aspecto del manejo conjunto de vacunos y lanares, con diferencias importantes en la relación de especies

entre zonas, de acuerdo al tipo y productividad del tapiz.

Dichas pasturas son comunidades polifíticas dominadas por gramíneas con características morfológicas y fisiológicas particulares, con diferente ciclo, potencial de crecimiento y calidad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Número, tribu y ciclo productivo de gramíneas en algunas zonas ganaderas del país.

Ciclo y tribu		Basalto	Cristalino	N. Este	S. Este
Perennes	Stipeae	15	12	7	15
	Festuceae	8	7	4	7
Invernales	Otras	3	5	3	5
<i>Subtotal</i>		<i>26</i>	<i>24</i>	<i>14</i>	<i>27</i>
Perennes	Paniceae	19	19	32	23
	Andropogareae	10	12	14	14
Estivales	Chlorideae	6	5	3	6
	Otras	7	4	8	7
<i>Subtotal</i>		<i>42</i>	<i>40</i>	<i>57</i>	<i>50</i>
Anuales Invernales		10	13	6	8
Anuales Estivales		2	4	4	3
Total		80	81	81	88

Fuente: Adaptado de Millot, Risso y Methol. 1987.

En el Cuadro 3 se presentan la producción anual de forraje y su variabilidad estacional y entre años, así como el contenido promedio de Proteína Cruda (PC) y Fósforo (P), de pasturas nativas en algunas zonas contrastantes del país.

En términos generales, se comprueba que la producción de forraje de las pasturas nativas es baja a media, con fuertes oscilaciones estacionales asociadas a tipo de suelo (mínimas de verano en Basalto superficial y de invierno en Areniscas) y con importante variabilidad, que en algunos casos llega al 25-30 por ciento (Basalto y Cristalino). Todo esto dificulta muchas veces el ajuste de los requerimientos animales a las curvas de oferta forrajera haciendo poco eficientes los procesos de producción animal tradicionales. Por otra parte y

Cuadro 3. Parámetros de producción de la pastura nativa en algunas zonas contrastantes.

Parámetro	Basalto		Cristalino	Areniscas
	Superf.	Prof.		
Prod. Anual (ton.MS/ha)	2,7	3,8	3,1	4,2
Prod. Invernal (%)	19	15	10	5
Prod. Estival (%)	9	15	16	45
C. Var. Prod. Anual (%)		25	29	13
P.C. (%)		9,2	8,4	8,2
Contenido en Forraje				
P. (%)		0,15	0,13	0,12

Fuente: Risso, datos propios y adaptados de: Allegri y Formoso 1978; Allegri 1979; Castro 1980 y Com. Personal, De Souza 1985; Bemhaja, Com. Personal.

según se mencionó, estas pasturas son prioritariamente utilizadas en forma conjunta por vacunos y ovinos en variada relación, por lo que el pastoreo mixto puede considerarse como un factor que condiciona el forraje efectivamente disponible para los vacunos.

Finalmente su valor nutritivo (% P.C., % D.M.O. y contenido de minerales) es también generalmente bajo a medio conspirando contra un adecuado desempeño animal, en condiciones de dotación donde la selectividad no juegue un papel importante.

No obstante eso y de acuerdo a características de suelo y pasturas, es posible mejorar la producción forrajera en cantidad y calidad en relación al sistema de producción predominante. Así la fertilización fosfatada e interseembra de leguminosas, en campos típicos de sistemas pastoriles extensivos del Cristalino, resulta en incrementos de más del 250 por ciento en la producción forrajera (Millot, Risso y Methol, 1987) posibilitando un mejor comportamiento animal y una intensificación del sistema. En la zona litoral, de suelos agrícolas, la integración de pasturas cultivadas en rotación con cultivos, en sistemas mixtos agrícola-ganaderos, permite producir un elevado volumen de forraje de alta calidad pudiendo alcanzarse un comportamiento individual y una productividad animal por ha de más del 40 por ciento sobre los promedios de la zona (Risso, Formoso y Zarza, 1982).

Precisamente en esta área, en que la producción de pasturas mejoradas es la más alta del país (14,4%,

Cuadro 4. Número total y proporción de vacunos de las distintas razas presentes en el país.

Raza	Número x 1000	Proporción %
Hereford	7.360	69,5
A. Angus	298	2,8
Shorthorn	89	0,8
Holando	922	8,8
Normando	205	2,0
Cruzas	1.642	15,4
Otras	80	0,7

Fuente: Risso, Adaptado DIEA 1983.

Cuadro 1, pág 63) es en la que predomina la invernada y donde, en general, los procesos ganaderos son más dinámicos.

En este sentido, en la Figura 2 se puede observar que a pesar de ser la zona litoral SW un área típicamente invernadora, es donde se constata una menor proporción de novillos mayores de tres años, dando idea de una mayor intensificación y eficiencia en el proceso, resultante de las mejores condiciones forrajeras y de manejo.

En esta zona, si bien predominan como en el resto del país los animales de la raza Hereford, (Cuadro 4) son además importantes los tipo cruza Hereford-Holando por su alto potencial de crecimiento en razonables condiciones forrajeras y porque el área lechera está muy próxima, facilitando la obtención de reproductores.

Por otra parte, en el área NE comienzan a incrementar paulatinamente su número los animales de cruza cebuinas, ya que parecen mostrar una mejor adaptación para prosperar en aquellas condiciones de producción.

En general y de acuerdo a DICOSE (1983) los predios pecuarios del país se pueden distinguir en base a la relación entre novillos y vacas de cría de su stock, en: criadores (relación menor 0.5); ciclo completo (relación entre 0.5 y 3.0) e invernadores (relación mayor a 3.0). En el Cuadro 5, es posible observar que, independientemente del tipo de empresa, la producción

Cuadro 5. Producción física de distintos tipos de explotación en un período de 12 años.

Tipo explotación	Rubro	Producción física Kg/ha		
		Máxima	Media	Mínima
Criadores	carne (v+o)	91,3	69,2	46,8
	lana	8,8	5,8	4,4
C. Completo	carne (v+o)	87,1	72,0	58,7
	lana	6,8	5,2	3,9
Invernadores	carne (v+o)	102,2	80,7	60,4
	lana	6,6	4,3	2,8

Fuente: Millot, Risso y Methol '87 en base a datos FUCREA

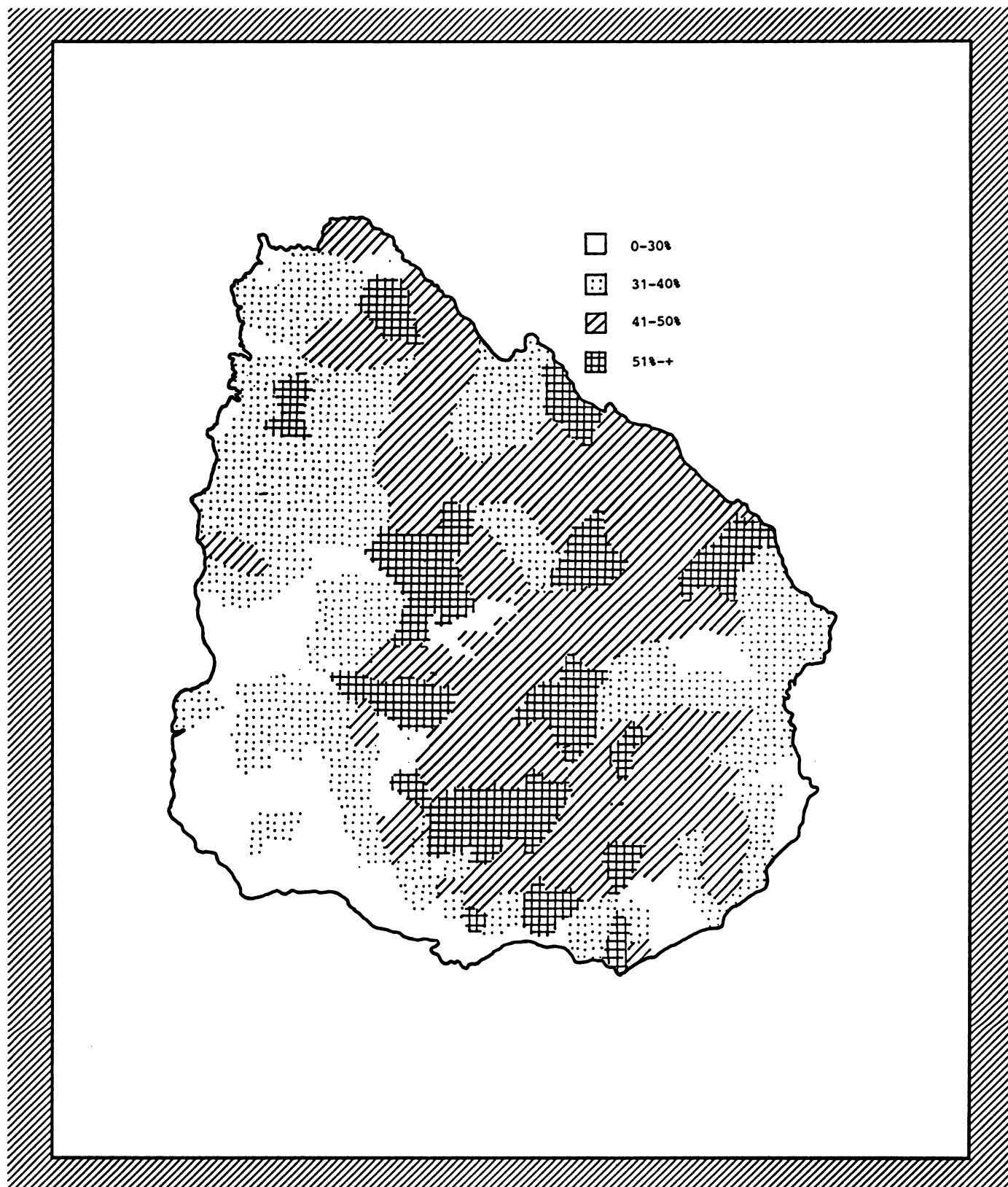


Figura 2. Proporción de novillos mayores de tres años en las distintas zonas del país. (Vizcarra, J y Gimeno, D, inédito, en base a datos de DICOSE, 1985).

animal obtenida no es muy elevada (aunque mejora en los invernadores) y que sufre variaciones importantes a través del tiempo.

Si bien existe una tendencia al ciclo completo en todo el país por una mayor estabilidad biológica y económica, en general, la cría tiene predominancia en zonas de menor potencial forrajero, aunque con menores oscilaciones entre años, como se evidencia por la relación de vacas entoradas a superficie de pastoreo de la Figura 3. En la misma, los autores señalan ese hecho, en base al análisis específico de información concerniente a predios ganaderos, según datos de DICOSE (1985).

Con la base nutricional discutida y prácticas de manejo no siempre ajustadas (edad de destete, manejo de la recría, edad y período de entore, aspectos sanitarios, etc.) el comportamiento promedio del rodeo vacuno del Uruguay es apenas razonable.

CONSIDERACIONES FINALES

En general y de acuerdo a lo discutido, los problemas más importantes a este respecto se podrían sintetizar como sigue, de acuerdo a las dos fases relevantes del proceso productivo:

1. A nivel de la cría
 - a) Avanzada edad del primer entore (tres años).
 - b) Bajo porcentaje de procreos (65 %)
 - c) Descenso de esos procreos en el segundo parto.
 - d) Bajo peso de destete por pobre condición de las madres.
2. A nivel de la recría e invernada
 - a) Baja tasa de crecimiento postdestete
 - b) Estancamiento o pérdida de peso en el invierno

- c) Estacionalidad de la faena
- d) Avanzada edad de faena (4,5 años)
- c) Baja Tasa de Extracción (16,5 %)

LITERATURA CITADA

- ALLEGRI, M. 1979. Mejoramiento de Pasturas. In: 2ª Jornada Ganadera en Suelos Arenosos. MAP, CIAAB, EEA Norte, Mimeo 40 p.
- y FORMOSO, F. 1978. Región Noreste. In: Pasturas IV MAP, CIAAB, Miscelánea Nº18, Montevideo. Uruguay.
- CASTRO, E. 1980. Trabajos en Pasturas. In: 1ª Jornada Ganadera de Basalto. MAP, CIAAB, EEA Norte, UEDP Molles del Queguay, 102 p.
- CORSI, W. 1978. Clima. In: Pasturas IV. MAP, CIAAB, Miscelánea Nº 18, Montevideo. Uruguay.
- De SOUZA, P.J. 1985. Producción y calidad de Pasturas Naturales en el Uruguay. Revisión de Literatura. In: Memorias del 1er. Seminario de Pasturas Naturales, Melo, Uruguay (En prensa).
- DICOSE 1986. La ganadería en Cifras vol. V. MAP. Dirección General Servicio Contralor Agropecuario. Montevideo. Uruguay.
- DIEA 1983. Censo General Agropecuario 1980. Dirección Investigación Económica Agropecuaria. MAP, Montevideo. Uruguay.
- DIEA 1983. Censo General Agropecuario 1980. Dirección Investigación Económica Agropecuaria. MAP, Montevideo, Uruguay.
- MILLOT, J.C., RISSO, D.F. y METHOL, R. 1987. Relevamiento de Pasturas Naturales y Mejoramientos Extensivos en Areas Ganaderas del Uruguay. Informe Técnico a C.H. Plan Agropecuario Consultora FUCREA, Montevideo. Uruguay. 195 p.
- RISSO, D.F., FORMOSO, F. y ZARZA, A. 1982. Utilización y Productividad de pasturas Cultivadas Integradas a Procesos Intensivos e Engorde. In: Utilización de Pasturas, Miscelánea Nº 39, MAP, CIAAB, EEA La Estanzuela. Uruguay.

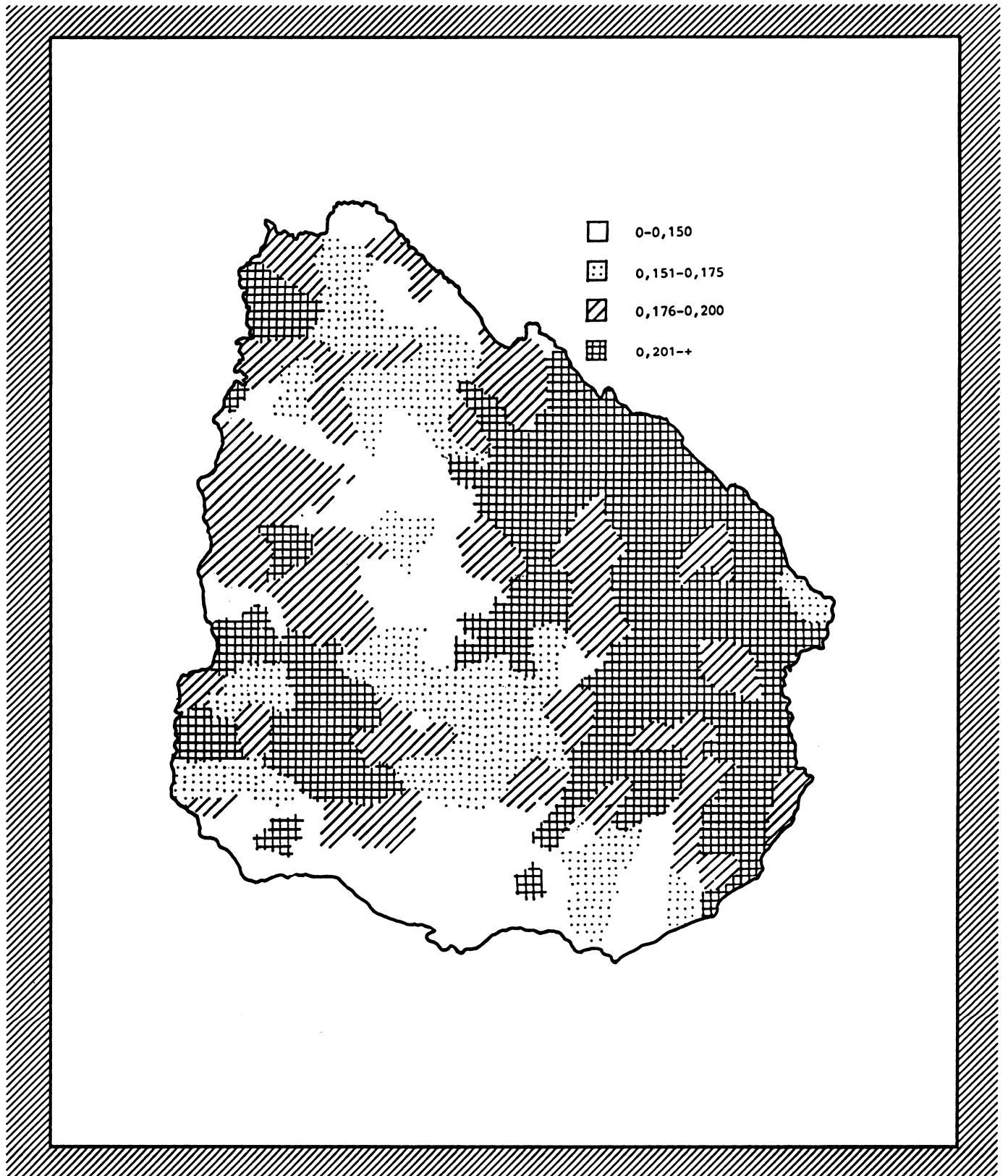
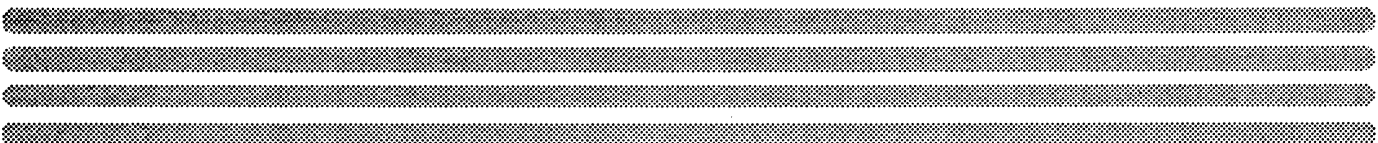


Figura 3. *Relación de vacas de carne entoradas con superficie de pastoreo en las distintas zonas del país (Vizcarra, J. y D. Gimeno Inédito, en base a datos DICOSE, 1985).*



Conferencias plenarias



Estrategias de mejoramiento para sistemas de producción con bovinos de carne en un ambiente subtropical*

por D.E. Franke **

A fin de lograr un alto nivel de eficiencia en la producción ganadera es necesario equiparar los recursos genéticos con los diferentes ambientes.

En las áreas clasificadas como subtropicales existen diferentes ambientes los que necesitan diferentes recursos genéticos y estrategias de mejoramiento para maximizar el nivel de producción y/o la eficiencia de producción.

El desarrollo de estrategias de mejoramiento debe basarse en el conocimiento de importantes caracteres económicos, parámetros genéticos dentro de los caracteres, efectos de raza, sistemas de mejoramiento y la importancia de las interacciones genético-ambientales. (Harris, et. al. 1984).

EL SUBTRÓPICO

El subtropico es una región climática no bien definida que sirve de puente entre las zonas tropical y templada. Geográficamente el subtropico ha sido definido como ubicado entre los 25° y 45° de latitud N y S (Kendrew, 1949).

El subtropico muestra una importante variación en la radiación total de un área a otra, como asimismo en los ángulos de incidencia de la radiación debido a la variación en la topografía.

Las temperaturas pueden variar más de 21°C entre estaciones estando las magnitudes afectadas por las

masas de tierra y el tipo de terreno. Los inviernos tienden a ser fríos a lo largo de la costa y más fríos en las áreas internas. Casi todas las áreas subtropicales tienen por lo menos cuatro meses con temperaturas mayores a 21°C y cuatro meses con medias de menos de 15.5°C.

Por lo general los veranos son cálidos y secos en las áreas costeras del oeste y húmedos y lluviosos en las costas del este.

CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

Algunos caracteres son más importantes que otros porque ellos contribuyen directamente a la producción o al mérito económico del sistema de producción (Cartwright, 1970). La reproducción y habilidad materna de la vaca son caracteres importantes en los sistemas de producción vaca-ternero.

El peso al nacer y la ganancia del ternero predestete también pueden contribuir económicamente.

Los sistemas de producción en pastoreo son más simplificados y en ellos la sobrevivencia de los terneros y animales de año y su crecimiento son caracteres importantes. Cuando se faenan animales de sobreño producidos en pasturas, la habilidad de los mismos de satisfacer las demandas del mercado para las características de la res son importantes.

En un sistema de producción a corral ("feedlot"), la conversión de nutrientes, tasa de crecimiento y la composición de la res son caracteres relevantes.

Puede ser importante pensar en los sistemas como una unidad más bien que pensar en sistemas segmentados. En un sistema integrado algunos

* Traducido por Ing. Agr. Luis S. Verde

** Animal Science Department Louisiana State University Baton Rouge LA 70803, USA.

caracteres, por ejemplo reproducción, pueden tomarse más importantes y otros, por ejemplo producción de leche, pueden pasar a ser de menor significación.

PARÁMETROS GENÉTICOS

Cuando se discuten las estrategias de mejoramiento, uno de los primeros pasos es la identificación de los caracteres de importancia económica. Existe además necesidad de comprender la forma de herencia y la asociación entre estos caracteres (Dickerson, 1970). Las variancias genética y fenotípica son útiles para la estimación de la heredabilidad. La covariancia genética entre caracteres permite la estimación de correlaciones genéticas. El cruzamiento entre razas da una indicación del grado de heterosis explotada de la interacción entre genes de diferentes razas.

Las heredabilidades y las correlaciones genéticas entre caracteres dan una indicación del potencial directo y de las respuestas correlacionadas a partir de la relación en los sistemas de apareamiento entre razas puras.

La estimación de la heterosis entre razas, para los diversos caracteres, va a sugerir qué combinaciones raciales son más eficientes en la expresión del vigor híbrido (Dickerson, 1969).

EFFECTOS DE RAZA

Más de 70 razas bovinas reconocidas pueden ser utilizadas en programas de mejoramiento.

Muchas de estas razas difieren en caracteres individuales y maternos y en su habilidad para expresar fenotípicamente su potencial genético en los diversos ambientes. Algunas razas se complementan en caracteres de importancia económica cuando se las cruza. Otras generan niveles variados de vigor híbrido o heterosis para diferentes caracteres. Todas las razas no han sido comparadas con las otras en investigaciones planeadas, a fin de determinar cuál de ellas es más útil en ambientes específicos.

Utilizando información de cruzamientos, estamos en condiciones de particionar los efectos genéticos

aditivos y no aditivos para caracteres expresados en el individuo y en la madre (Dillard, et. al., 1980; Wyatt and Franke, 1986). Estos efectos genéticos raciales nos permiten predecir la performance de varios tipos de cruzas que no han sido evaluados experimentalmente (Eisen, et. al., 1983).

SISTEMAS DE MEJORAMIENTO

Los sistemas de mejoramiento en bovinos de carne varían desde el apareamiento dentro de la raza pura hasta complejos sistemas de cruzamientos. (Dickerson, 1969).

El conocimiento de los caracteres de importancia económica, de las influencias ambientales, y de los efectos de raza ayudan a identificar sistemas de mejoramiento específicos para alcanzar las metas deseadas (Dickerson, 1970). Ninguna raza tiene una performance óptima en todos los caracteres, por ello el cruzamiento de razas que se complementan a menudo presenta ventajas sobre las razas puras (Cartwright, 1970).

Los sistemas de razas puras pueden ser utilizados para producir razas paternas que serán usadas como padres terminales en el cruzamiento o para producir madres con ciertos caracteres reproductivos maternos. "Inbreeding" o "outbreeding" con selección puede ser la estrategia de mejoramiento deseable para maximizar la transmisibilidad.

Los sistemas de cruzamiento permiten explotar tanto los efectos no-aditivos (heterosis) como los aditivos de los genes (Gregory and Cundiff, 1980).

Un sistema estático "padre-terminal" provee la oportunidad de sincronizar los recursos de gemoplasma y maximizar la heterosis. Los sistemas rotacionales de cruzamientos tienen la ventaja de usar la heterosis en todas las hembras y progenie en un rodeo "self-contained" (reemplazos producidos internamente). Una combinación rotacional padre-terminal tiene el mérito de posibilitar la maximización de la heterosis y de la complementariedad, pero es más difícil de manejar.

Las razas compuestas tienen potencial como alternativa a los sistemas de cruzamiento si la composición de la raza compuesta incluye una elección óptima de las razas.

INTERACCIONES GENÉTICO-AMBIENTALES

La existencia de las interacciones genético-ambientales está perfectamente probada (Pani and Lasley, 1972). Algunas investigaciones realizadas varios años atrás asumían que las interacciones resultaban de la aditividad de las interacciones genotipo-ambiente, sin embargo, Barlow (1981) proveyó evidencia de que la interacción también puede existir entre la heterosis y el ambiente.

El conocimiento del grado de interacción genético-ambiental permite al criador elegir razas o cruza para expresar el mérito genético más eficientemente en un ambiente que en otro.

EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO

Los programas de mejoramiento de largo plazo a menudo requieren muchos animales y son costosos de mantener. Además los resultados de investigación no se obtienen muy rápidamente. La simulación en computadoras puede ser una herramienta muy valiosa para una evaluación rápida de las estrategias de mejoramiento alternativas, siempre que se encuentre disponible una información adecuada sobre caracteres de importancia económica, parámetros genéticos, efectos de raza e influencias ambientales (Sanders and Cartwright, 1979). Diversos enfoques de análisis de sistemas han provisto información muy útil a los investigadores en U.S.A. (Long et. al., 1975; Notter, et. al., 1979).

Datos empíricos han sido utilizados para determinar ciertas estrategias de mejoramiento y sistemas de manejo, sin embargo, mucha de la información obtenida es muy general o confundida con otros factores.

La investigación demostrativa tiene mucho mérito para ilustrar sistemas de manejo y estrategias de mejoramiento en el corto plazo, pero no permite la generación de nuevos hechos.

MÉRITO ANIMAL INDIVIDUAL

Los sistemas de mejoramiento a menudo son evaluados en base a la performance promedio. La selección de los padres de reemplazo requiere que se conozca la información sobre los individuos, para lograr un cambio genético efectivo o para un uso óptimo de los recursos genéticos. Es necesario el uso del valor genético estimado (EBV's) o las diferencias de progenie esperadas (EPS's) para estimular la selección de padres que transmitan el mérito genético deseable. Cuando se dispone de información múltiple, como puede suceder en un rodeo de vacas, los valores de habilidad de producción más probable (MPPS's), son útiles para ordenar las vacas por su habilidad materna.

RESUMEN

El desarrollo de estrategias de mejoramiento se basa en un enfoque sistemático del uso de la información necesaria para la toma de decisiones. Se debe identificar no solamente el producto seleccionado en el presente, sino hacer predicciones acerca del producto a seleccionar en el futuro. Un programa de mejoramiento debe trabajar para el futuro, porque las generaciones de bovinos son largas y la performance animal no cambia fácilmente a través de la manipulación de los recursos genéticos. Una vez que los caracteres de importancia económica son identificados, sus parámetros genéticos estimados con un razonable grado de seguridad, se conocen los efectos de razas y los efectos ambientales están identificados, entonces se pueden definir estrategias de mejoramiento y sistemas de manejo.

LITERATURA CITADA

- BARLOW, R. 1981. Experimental evidence for interaction between heterosis and environment in animals. An. Br. Abstr. 49:715.
- CARTWRIGHT, T. C. 1970. Selection criteria for beef cattle for the future. J. Anim. Sci. 30:706.
- DICKERSON, G. E. 1969. Experimental approaches in utilizing breed resources. Anim. Br. Abstr. 37:191.

- 1970. Efficiency of animal production - Building the biological components. *J. Anim. Sci.* 30:849.
- DILLARD, E.V.; RODRIGUEZ, O. and ROBISON, O. O. 1980. Estimation of additive and nonadditive direct and maternal genetic effects from crossbreeding beef cattle. *J. Anim. Sci.* 50:653.
- EISEN, D. J., G. HORSTGEN-SCHMARK, SAXTON, A.M. and BANDY, T.R.. 1983. Genetic interpretation and analysis of diallel crosses with animals. *Theor. Appl. Genet.* 65:17.
- GREGORY, K. E. and CUNDIFF, L.V.. 1980. Crossbreeding in beef cattle: Evaluation of systems. *J. Anim. Sci.* 51:1224.
- HARRIS, D.L., STEWART, T.S. and ARBOLEDA,C.R.. 1984. Animal Breeding programs: A systematic approach to their design. USDA/ARS AAT-NC-8.
- KENDREW, W.G. 1949. *Climatology Treated Mainly in Relation to Distribution in Time and Place.* 3rd. Ed., Clarendon Press, Oxford.
- LONG, C.R., CARTWRIGHT, T.C. and FITZHUGH, Jr., H.A.. 1975. Systems analysis of sources of genetic and environmental variation in efficiency of beef production: Cow size and herd management. *J. Anim. Sci.* 40:409.
- NOTTER, D.R., SANDERS, J.O.; DICKERSON, G.E.; SMITH, G.M. and CARTWRIGHT, T.C.. 1979. Simulated efficiency of beef production for a midwestern cow-calf-feedlot management system. III. Crossbreeding systems. *J. Anim. Sci.* 49:92.
- PANI, S.N. and LASLEY, J.F.. 1972. Genotype x environmental interaction in animals. Theoretical considerations and review findings. *Mo. Agri. Exper. Sta. Res. Bull.* 992.
- SANDERS, T.O. and CARTWRIGHT, T.C.. 1979. A general production system model I. Structure of the model. *Agric. Syst.* 4:217.
- WYATT, W.E. and FRANKE, D.E.. 1986. Estimation of direct and maternal additive and heterotic effects for preweaning growth traits in cattle breeds represented in the Southern Region. *Southern Cooperative Series Bull.* 310.

Biotipos de bovinos de carne para las condiciones de pastoreo en las áreas templadas

por Frank H. Baker **

INTRODUCCIÓN

Los métodos de producción de carne bovina en los Estados Unidos y Canadá se basan en el pastoreo en climas templados similares a los existentes en Argentina.

Las excepciones se presentan en los meses de verano en las regiones desérticas del sudoeste de los Estados Unidos (Texas, Nuevo México, Arizona y California), los meses de invierno en el norte de Estados Unidos y Canadá, y la región subtropical a lo largo de la costa del Golfo de México. La mayoría de los rebaños de vacunos son mantenidos en estas condiciones. La mayor parte de los animales jóvenes pastorean hasta edades que oscilan entre los 12 y 18 meses, antes de ser terminados con raciones con un alto nivel de concentrado.

Este trabajo considera dos fases de la producción bovina:

- La fase para la producción de terneros de destete.
- La etapa de crecimiento para la cría del bovino joven desde el destete hasta su ingreso al "feedlot".

Consideraré los principios involucrados en la selección de los biotipos deseables. También serán discutidos datos de investigación y experiencia y actitudes del productor.

* Traducido por Ing. Agr. Luis S. Verde

** Winrock International Institute for Agricultural Development
Morrliton, Arkansas 72110, USA

POBLACIÓN VACUNA DE LOS ESTADOS UNIDOS

La población bovina actual de los Estados Unidos utilizada para la producción comercial está influenciada por el cruzamiento de diferentes razas con diferentes propósitos. Los bovinos listados en los registros de las asociaciones en 1987 ilustran la distribución relativa de las razas (ver Cuadro 1) (National Pedigreed Council, 1987).

Las diferentes razas proveen de material genético variado para el desarrollo de biotipos que cubren los requerimientos de los diferentes ambientes y sistemas de producción.

Cuadro 1. Registros de 15 razas de carne en los Estados Unidos. 1987.

Asociación	Nº de registros
American Angus Association	133.475
American Hereford Association	96.812
American Polled Hereford Association	80.087
American Simmental Association	76.375
North American Limousin Association	37.000
Beef Master Breeders Universal	35.745
American International Charolais Association	32.876
International Brangus Breeders Association	29.500
American Brahman Breeders Association	29.266
Santa Gertrudis Breeders International	21.394
American Shorthorn Association	17.069
American Gelbvieh Association	16.142
American Salers Association	12.506
Red Angus Association of America	12.000
American Chianina Association	9.388

PRODUCCIÓN DEL RODEO

El ingreso neto de la producción del rebaño bovino está determinada, primariamente, por la carne vendida por unidad de tierra bajo pastoreo, el precio de la misma y otros costos. El número y peso de los terneros y de los animales de descarte determina la producción de carne. Los siguientes requerimientos para la selección de biotipos de vacas para el rebaño se basan en tres estados o etapas fisiológicas:

- Mantenimiento, determinado por el tamaño o peso y actividad de la vaca.
- Gestación, relativamente constante, pero influida por el tamaño del feto.
- Lactación, determinada por el potencial genético para la producción de leche.

Como están relacionados estos factores y como los biotipos varían son ilustrados en la Figura 1 (Jenkins y Ferrel, 1986). En un trabajo de simulación, Baker (1982) ilustra la interacción genético-ambiental de dos biotipos en dos condiciones de nutrición (ver Figura 2).

- Fase de crecimiento

Ganancias rápidas y eficientes son importantes en la fase de crecimiento de la producción. Notter (1983)

ilustra los diversos factores que influyen la ganancia (ver Figura 3).

Cuando se evalúan biotipos para la fase de crecimiento deben considerarse, el potencial genético para la tasa de crecimiento, el tamaño adulto y la composición corporal. Los cruzamientos permiten algunos cambios en los sistemas de producción, proveyendo animales que posibilitan una producción balanceada y permiten sobrellevar algunos conflictos entre las fases de producción de terneros de rebaño y la de crecimiento.

- Evaluación en Sistemas de Producción Totales

Cundiff (1988) utiliza cuatro factores para agrupar los cruza en diferentes biotipos:

- Tasa de crecimiento y tamaño adulto.
- Relación músculo-grasa.
- Edad a la pubertad.
- Producción de leche.

Esta evaluación incluye las fases: producción de terneros, crecimiento y "feedlot". Puede ser difícil encontrar razas de bovinos que sean excelentes en las cuatro áreas (ver Cuadro 2).

Grupo racial	Tasa de crecimiento y tamaño adulto	Relación músculo; grasa	Edad a la pubertad	Producción de leche
Jersey (J)	X	X	X	XXXXX
Hereford-Angus (HA)	XX	XX	XXX	XX
Red Poll (Rp)	XX	XX	XX	XXX
Devon (D)	XX	XX	XXX	XX
South Devon (Sd)	XXX	XXX	XX	XXX
Tarentaise (T)	XXX	XXX	XX	XXX
Pinzgauer (P)	XXX	XXX	XX	XXX
Brangus (Bn)	XXX	XX	XXXX	XX
Santa Gertrudis (Sg)	XXX	XX	XXXX	XX
Sahiwal (Sw)	XX	XXX	XXXXX	XXX
Brahman (Bm)	XXXX	XXX	XXXXX	XXX
Brown Swiss (B)	XXXX	XXXX	XX	XXXX
Gelbvieh (G)	XXXX	XXXX	XX	XXXX
Holstein (Ho)	XXXX	XXXX	XX	XXXXX
Simmental (S)	XXXXX	XXXX	XXX	XXXX
Maine Anjou (M)	XXXXX	XXXX	XXX	XXX
Limousin (L)	XXX	XXXXX	XXXX	X
Charolais (C)	XXXXX	XXXXX	XXXX	X
Chianina (Ci)	XXXXX	XXXX	XXXX	X

Cuadro 2.
Cruzamientos de biotipos agrupados en base a cuatro criterios principales.

Nota: Aumento en el número de X indica valores relativamente mayores.

Figura 1.
 Requerimientos de energía metabolizable
 (estimados) para el ciclo anual de producción
 para Angus x Hereford - Hereford x Angus
 (AHx), Charolais x Angus or Hereford (Cx),
 Jersey x Angus or Hereford (Jx), y Simmental x
 Angus/Hereford (Sx) (Jenkins, 1986).

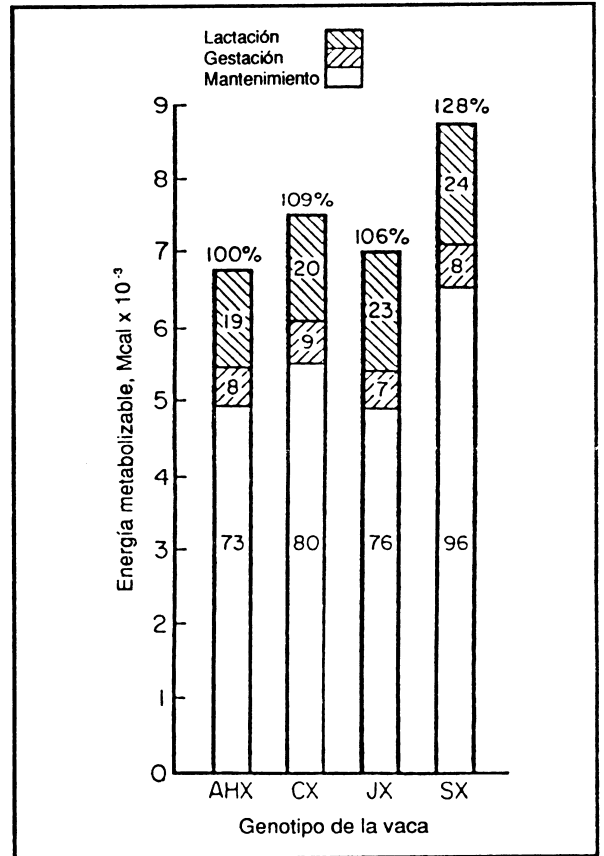
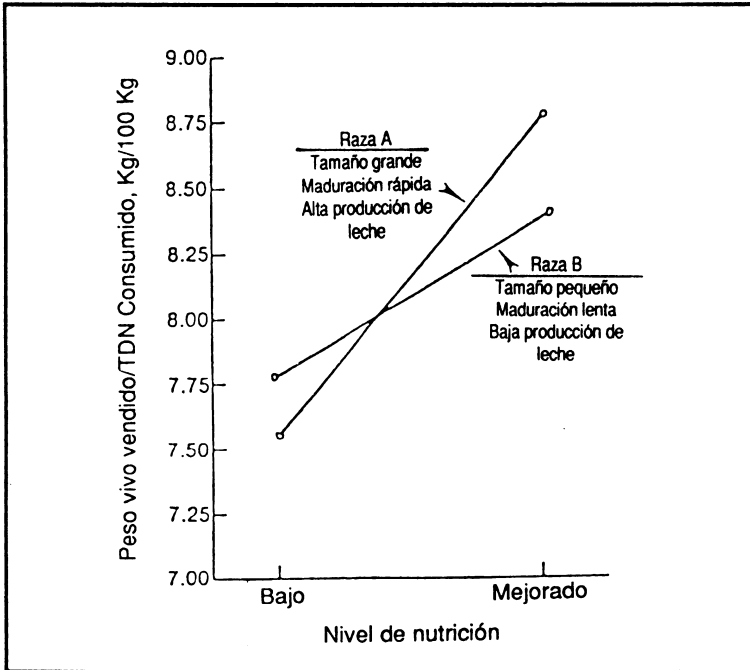


Figura 2.
 Eficiencia neta del rodeo,
 simulada, medida por peso vivo
 por 100 kg de TDN consumido, de
 dos razas contrastantes en
 potencial genético para tres
 caracteres primarios, simulados
 como raza A y raza B en un
 pastizal, por lo general, de baja
 calidad y variable estacionalmente
 y luego en el mismo pastizal con
 un suplemento modesto
 suministrado durante el período de
 más baja calidad y menor
 producción de forraje. Los
 establecimientos en los llanos
 costeros del Golfo de México, en
 Texas (Baker, 1982).

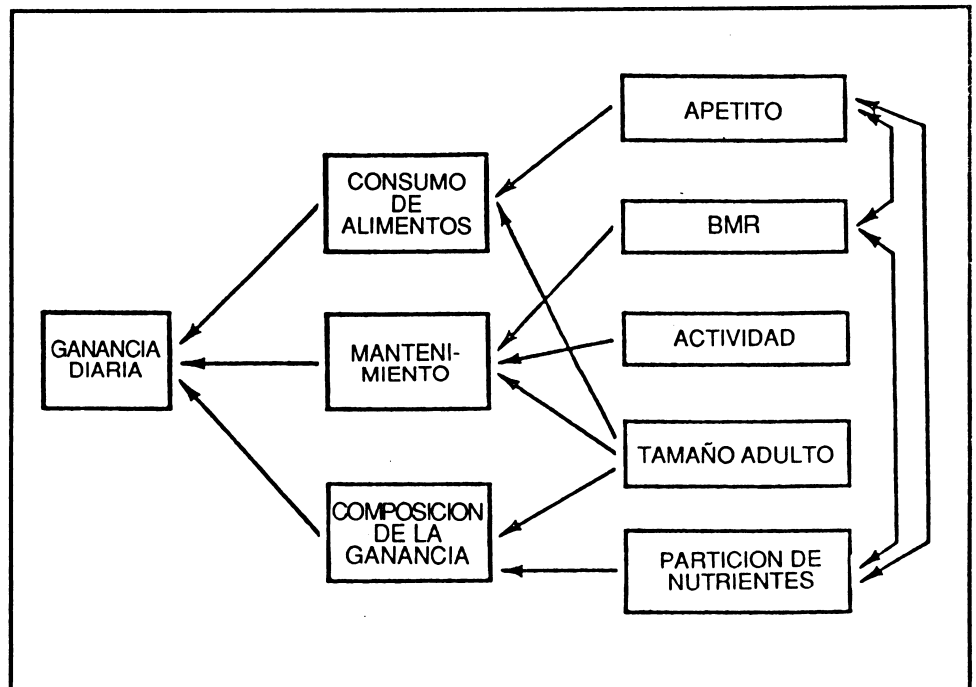


Figura 3.
 Factores que afectan la
 ganancia diaria, promedio
 (Notter, 1983).

En 1984 la Beef Improvement Federation y la Winrock International auspiciaron un Taller de Trabajo denominado "Systems Approach to Beef Improvement and Management". En el mismo participaron productores, genetistas, especialistas en extensión y representantes de las asociaciones de criadores. Ellos trabajaron conjuntamente para desarrollar un sistema para cuantificar niveles máximos y mínimos para caracteres genéticos específicos, dentro de condiciones ambientales determinados por la disponibilidad de nutrientes y el "stress" (Cuadro 3). Se trabajó en base a tres supuestos:

- Los animales están libres de defectos funcionales.
- Los animales tienen la capacidad para una alta performance reproductiva.
- Los rangos de los pesos finales para los animales a la faena son:
 - 1) Peso de res de 250 kg y 386 kg y
 - 2) peso vivo de 409 kg a 636 kg.

La relación biológica y económica entre el total de energía consumida en el ciclo vital por unidad de carne comestible muestra el alto costo de mantenimiento tanto en la vaca de cría como en los animales para mercado (Dickerson, 1978) (ver Figuras 4 y 5). El costo de la fase de producción de terneros es mayor que el costo de la fase de producción de animales para el mercado, de acuerdo con esta investigación.

RESUMEN

Los productores pueden elegir de una amplia selección de germoplasma para desarrollar la producción vacuna para las áreas templadas. En la fase vaca-ternero los requerimientos de mantenimiento, gestación y lactación son los más importantes. En la fase de crecimiento la composición de la ganancia, los requerimientos de mantenimiento y el consumo de alimento son los factores primarios. Por lo general, tamaño adulto, tasa de crecimiento, composición (relación músculo-grasa), capacidad reproductiva (edad

Cuadro 3. Capacidad o necesidad de aumentar un carácter genético en un ambiente dado y de acuerdo al rol de la raza.

Sistema de producción			Potencial genético *				
Nutrientes disponibles	"Stress" ^b ambiental	Producción de leche	Tamaño adulto	Habilidad para almacenar energía ^c	Adaptabilidad al stress ^d	Facilidad de parición	Rendimiento muscular
Alto	Bajo	M a H	L a H	L a H	M	M a H	H
	Alto	M	L a H	L a H	M	H	M a H
Medio	Bajo	M+	M	M a H	M	M a H	M a H
	Alto	M-	M	M	H	H	M
Bajo	Bajo	L a M	L a M	H	M	M a H	M
	Alto	L	L	H	H	H	L a M
Rol de la raza							
	Rotación X	M	L a H	M	M a H	M a H	M
	Maternal X	L a H	L a M	M a H	M a H	H	L a M
	Paternal X	L a M	H	L	M a H	M	H

* L= Bajo; M = Medio; H= Alto

^b Caliente, frío, parásitos, enfermedad

^c Habilidad para almacenar grasa y reducir los requerimientos de energía con cambios (estacionales) en la disponibilidad de los nutrientes.

^d Tolerancia fisiológica al calor o frío, parásitos, enfermedad, fango u otros "stresses"

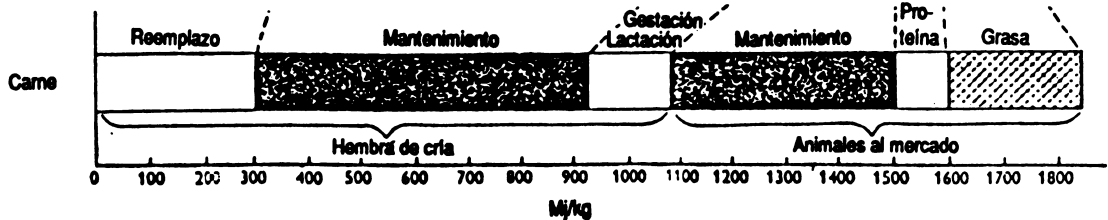


Figura 4. Consumo de energía total durante el ciclo vital por unidad de carne comestible y producción de proteína, en base a los destinos de la energía del alimento para bovinos de carne (Mj/kg) (Dickerson, 1978).

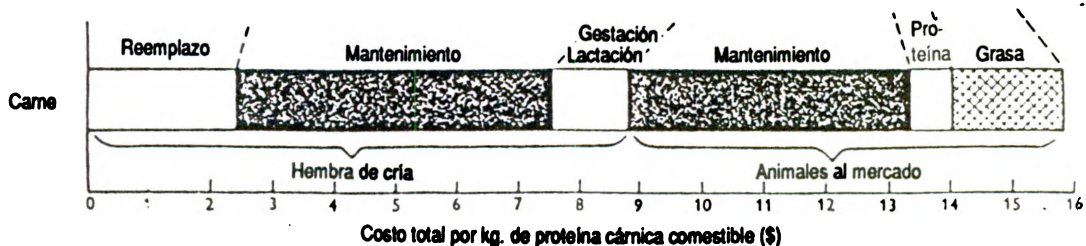


Figura 5. Costo total durante el ciclo vital por unidad de carne comestible y producción de proteína en base a los usos de la energía en bovinos de carne (\$). Utilizando los datos de la Figura 4 y asumiendo que los costos "no alimenticios" son 70% de los costos de la energía de mantenimiento (Dickerson, 1978). Los precios unitarios para la energía del alimento por el consumo de energía metabolizable para vacas de cría y animales para el mercado fueron 0.478 y 0.717 cents, respectivamente.

a la pubertad) y producción de leche potencial, tienen importancia significativa.

Finalmente, la selección de biotipos debe considerar las interacciones genético-ambientales con los sistemas de producción planeados. La evaluación final se basa en el beneficio (ingreso) obtenido.

LITERATURA CITADA

BAKER, J.F. 1982. Evaluation of genotype-environment interactions in beef cattle production systems using a computer simulation model. Ph. D. dissertation. Texas A&M Univ., College Station, USA.

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. 1984. Systems Approach to Beef Improvement and Management. Workshop Proc., Winrock International, Morrilton, AR, USA.

CUNDIFF, L.V., GREGORY, K.E. and KOCH, R.M. 1988. Productivity of Large Sized Cattle Breeds in Beef Cowherds in Temperate Zones of North America, vol. 2. Proc. of 3rd. World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding, Paris.

DICKERSON, G.W. 1978. Animal size and efficiency: Basic concepts. Animal production 27:367-380.

JENKINS, T.G. and FERREL, C.L.. 1986. Energy Utilization of Cows of Different Types. Proc. of King Workshop, University of Arkansas, Agricultural Exp. Sta. Special Report 121. pp. 62.

NATIONAL PEDIGREED LIVESTOCK COUNCIL. 1987. Annual Report and Directory. Kansas City, MO, USA.

NOTTER, D.R. 1983. Growth Patterns and Feed Efficiency in Meat Animals. Proc. of 32nd National Breeders Roundtable, St. Louis, MO, USA.

Biotipos de ganado Criollo y su inserción en los sistemas de producción predominantes en el sur

por John V. Wilkins*

INTRODUCCIÓN

Un buen sistema de producción pecuaria debe ser factible, rentable y sostenible. En otras palabras, no debe ser tan complicado, que una pequeña falla en el manejo, resulte en un desastre económico; debe sostener un nivel de vida razonable para el dueño y no debe ser dañoso al ambiente para que pueda continuar indefinidamente.

El mejor sistema para una zona podría ser: intensivo, semi-intensivo o extensivo.

La elección del sistema más apropiado depende del clima económico y ambiental. Los factores que influyen en la elección del sistema son:

- (1) Los precios del producto ganadero en el mercado.
- (2) Los costos de producción
- (3) Factores limitantes como disponibilidad de mano de obra, transporte y distancia del mercado.
- (4) El medio ambiente.

Debe considerarse que el medio ambiente de la zona podría modificarse por el manejo; por ejemplo un sistema de riego, provisión de sombra y rompevientos, etc. Es necesario entender que las interacciones del manejo y el medio ambiente de la zona producen el medio ambiente de la propiedad; por ejemplo, la abundancia relativa de forrajes y agua y el "stress"

relativo a parásitos. Si el precio del mercado es alto, entonces será rentable y aconsejable modificar el medio ambiente para permitir el mantenimiento de ganado de alto potencial genético. Un ejemplo extremo es el mantenimiento de hatos grandes del ganado holandés en Arabia Saudita bajo riego y sombra y con ventilación artificial. Si los precios son bajos y/o el mercado está lejos, entonces el sistema más apropiado será el extensivo con el mínimo de alambrada donde los animales pastorean o ramonean especies nativas y deben autoprotgerse contra los parásitos del área.

Frecuentemente el sistema más aconsejable es la combinación entre estos dos extremos. Sin embargo es necesario enfatizar que el ganadero debería hacer su elección de un sistema para obtener una máxima ganancia, la cual no necesariamente implica la máxima productividad. (Wilkins, 1986).

Cualquiera sea el sistema decidido, es necesario seleccionar el genotipo del animal más apropiado para el sistema.

Sobre todo es necesario entender que la productividad bovina es la combinación de los siguientes parámetros (frecuentemente en ese orden de importancia):

- Fertilidad.
- Mortalidad.
- Longevidad.
- Velocidad de crecimiento.
- Eficiencia de conversión.
- Musculatura.
- Calidad de carne.

* *Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) Misión Británica, Santa Cruz, Bolivia.*

GANADO CRIOLLO

El ganado Criollo se define como aquél descendiente solamente del ganado importado de la península ibérica durante la época colonial. No debe contener sangre cebuina, ni de las razas de los países europeos, norte de la sierra pirenaica. No obstante, existe la posibilidad de que se hubiesen realizado algunas importaciones de bovinos del África y es seguro que se importaban ovinos, caprinos, aves y pastos de aquél continente. Además es necesario observar que el ganado bovino del norte y oeste del África es *Bos taurus* como los Criollos. Cualquiera sea la verdad, es seguro que la población de bovinos Criollos en el Cono Sur es muy heterocigota, pero tienen algunas características importantes en común:

- Docilidad.
- Alta fertilidad.
- Tetas no gruesas.
- Prepucio alto (no colgante).
- Baja mortalidad de terneros.
- Resistencia a parásitos y algunas enfermedades.
- Habilidad de sobrevivir en ambientes no favorables.

CRIOLLOS EN LAS DIFERENTES ZONAS ECOLÓGICAS

- En la Zona Altiplánica o Andina

En la zona andina existe la población más grande de ganado Criollo en América Latina. En el altiplano los Criollos son pequeños (machos 350 kg, hembras 295 kg) y peludos y son de doble propósito: trabajo y carne (Wilkins, 1984). Hay muy poca información disponible al respecto; pero, evidentemente, su eficiencia de digestión debe ser alta, ya que permite a los bueyes trabajar con arado durante algunas horas por día, cuando ellos, solamente, pastorean forrajes secos y escasos.

Se debería determinar la eficiencia relativa de la producción de ganado Criollo en el altiplano en comparación con la de ovinos y camélidos.

- En los valles Mesotérmicos

El tamaño del ganado Criollo en los valles mesotérmicos es muy variable con un rango de 300 kg para las vacas en los valles más áridos hasta 450 kg en los más lluviosos. En esa zona, se cultivan las bajuras de los valles principalmente con maíz y los bueyes Criollos proveen la tracción necesaria. Durante la estación más lluviosa, los bovinos pastorean en la serranía y durante la sequía y después de la cosecha, los animales bajan y pastorean el rastrojo de maíz hasta que las lluvias comienzan de nuevo. Las vacas se ordeñan, solamente, cuando hay una abundancia de pasto, durante algunos meses del año.

Es posible mejorar la producción forrajera en las bajuras de los valles, lo que nos permitiría mantener en el ganado el más alto potencial genético. No obstante, en vista de que las praderas en la serranía son un recurso del ganadero, que él debe aprovechar, el genotipo bovino debe tener la rusticidad necesaria para sobrevivir en las sierras durante algunos meses del año. En este sentido, es difícil encontrar un genotipo superior al Criollo, para complementar la producción maicera y el aprovechamiento de los pastos en las montañas. Existe un buen mercado para los novillos como bueyes por razón de su fuerza y docilidad y muchos valles son famosos por la calidad de su queso.

- En los Llanos Semi-tropicales del Cono Sur

Aunque los resultados de la investigación del comportamiento del ganado Criollo en los llanos del Cono Sur, son promisorios, es necesario enfatizar que, numéricamente, el genotipo tiene poca importancia relativa frente a las razas cebuinas aunque esta situación se podría cambiar.

- Departamento del Beni, Bolivia

Se mantiene un hato de 1000 vientres en una propiedad. Esta zona se inunda estacionalmente. En la misma propiedad existe también un hato Brahman y se producen medias sangre de las dos razas. Las mestizas tienen más fertilidad, menos mortalidad y mejor ganancia de peso que las razas puras paternas (Bauer, 1973).

- **En el Departamento de Santa Cruz, Bolivia**

Se demostró que en aquellas partes del departamento que están cerca de un mercado y de una fuente de alimentos concentrados, el genotipo bovino más aconsejable para la producción lechera, es aquél que se produce por cruce alterno entre las razas criolla y holandesa (Wilkins Pereyra, Alf y Ayala, 1979). En otros lugares donde es imposible comprar concentrados debido a la distancia de la fuente de abastecimiento, el genotipo más apropiado demostró ser el Criollo puro. Por esta razón, la producción lechera de cualquier genotipo está limitada por el valor nutritivo de los pastos y la vaca criolla mejorada puede producir esta cantidad con menos problemas de salud que tendría la vaca mestiza en el mismo ambiente (Wilkins 1986). En esta zona se produce leche por un sistema de producción de doble propósito y la musculatura y velocidad de crecimiento del Criollo mejorado es satisfactorio para la producción de carne.

- **En el Chaco boliviano**

El chaco boliviano es semiárido y los animales sobreviven por el ramoneo de los arbustos y árboles que cubren un alto porcentaje de la superficie. Las gramíneas son raras y tienen poca importancia. Aunque el ramoneo es escaso y la carga animal es baja, la calidad del ramoneo es alta y la productividad por cabeza también (aunque muy baja por hectárea). En general, las vacas pesan más de 450 kg (peso vivo) y los toros pesan más de 650 kg. La población de la raza en esta zona sigue siendo muy numerosa, debido a que es más manejable (docilidad) en un área dificultosa de monte bajo. Su ubre y prepucio no son colgantes y no sufren daños de los arbustos espinosos. Además la forma y tamaño de sus cuernos ayudan en el ramoneo. La ordeña durante la corta estación lluviosa, es común para la producción de queso.

- **En los Llanos Semitrópicos del Brasil**

En los últimos diez años ha ocurrido un renacimiento de la raza Caracú en el Brasil en los estados de Paraná, São Paulo y Minas Gerais y ahora hay más de

15.000 cabezas registradas en el Stud Book de la Sociedad de Criadores. La raza Caracú es la más grande de las razas criollas, con toros y vacas presentados en las exposiciones, con pesos de más de 950 y 650 kg respectivamente. En Paraná se demostró que el cruce con Charolais es más productivo que la raza Charolais pura y además el engorde en corrales (confinamiento) demuestra una mayor ganancia de peso de los toros Caracú en relación a las razas cebuinas y la raza Santa Gertrudis (Peroto, Cubas, Mancio, y Lesskin, 1983; Razook, Leme Packer, Luchiar Filho Nardon, Trovo, Capelozza, Pires, Nascimento, Barbosa y Oliveira, 1986). Es obvio que una raza de un gran peso a la edad adulta tenga un potencial para crecimiento rápido y eso también está asociado con una edad de pubertad elevada. Evidencia no publicada del autor sugiere que la raza no puede expresar su potencial máximo para crecer, excepto en pasturas de alta calidad. Por eso existe la probabilidad, de que la raza debe utilizarse, solamente, en las propiedades desarrolladas con potreros de pastos mejorados y no en sistemas extensivos.

- **El Criollo en Argentina**

El autor no se atrevió a dar una descripción del uso del ganado Criollo en la Argentina en una reunión dentro de este país. Sin embargo, no se debe ignorar el trabajo bien conocido en Leales (Tucumán), y el estímulo de estas investigaciones en el establecimiento de una Asociación de Criadores del Criollo Argentino. Este centro de investigación (INTA-Leales) está ubicado en el chaco argentino con un ambiente no favorable y demostró la superioridad de la raza criolla sobre las razas británicas y razas cebuinas en la producción de terneros destetados/hectárea. Se supone, lógicamente que el ambiente más apropiado para la raza criolla está en el norte del país en las zonas semiáridas o húmedas, pero las investigaciones en Balcarce sobre el comportamiento de la raza en cruzamiento con las razas británicas, han dado algunos resultados preliminares que sugieren que aún en esta zona templada, la raza criolla podría tener algunas características de valor comercial.

LITERATURA CITADA

- WILKINS, J. V. 1986. Productive and reproductive performance of cattle in the tropics. Proc. Nuclear Techniques in Animal Health and Production IAEA Vienna 31-40.
- WILKINS, J. V. 1984. Criollo cattle of the Americas. Anim. Gen. Res. Inf. (FAO) 1.84 1-19.
- BAUER, B. Improving native cattle by crossing with zebu. In: "Crossbreeding Beef Cattle" series, 2. ed. Koger, Canha & Warnick. Univ. of Florida press. 395-401.
- WILKINS, J. V.; PEREYRA, G.; ALI, A. y AYALA, S. 1979. La Producción lechera en los llanos de Bolivia. Rev. Mundial Zotec. FAO 32. 25-32.
- PERROTO, D.; CUBAS, A.C.; MANCIO, A.B. and LESSKIN, C. 1983. Resultados preliminares de avaliação dos cruzamentos Charolais x Caracú e Aberdeen Angus x Canchim para produção de carne na região Centro-Sul do estado de Paraná. Presentado a reunião de especialistas en mejoramiento genético de razas subtropicales. EMBRAPA, Campo Grande. mimeo 7 pp.
- RAZOOK, A.G.; LEME, P. R.; PACKER, I. U.; LUCHIARI FILHO, R.F.; NARDON, I.; TROVO, C. N. Z.; CAPELOZZA, F. L.; PIRES, J.; NASCIMENTO, C.; BARBOSA, J. L. B. and OLIVEIRA, W. J. 1986. Evaluation of Nelore, Canchim, Santa Gertrudis, Holstein Brown Swiss and Caracú as sire breeds in mating with Nelore cows. Effects on progeny growth, carcass traits and crossbred productivity. Proc. 3rd. Wild Long Genetics app Anim. Prod. Lincoln, Nebraska.



Biotipos bovinos y producción de carne

Avaliação de touros de raças zebuínas e alguns resultados de cruzamentos entre zebu e raças européias no Brasil central

por Kepler Euclides Filho *

Para o melhoramento genético de um rebanho existem disponíveis basicamente dois métodos: seleção e cruzamento.

A seleção é um processo de concepção simples e consiste em manejar o rebanho de forma a permitir que os melhores indivíduos tenham maior número de filhos. A seleção tem como base genética, a mudança genética aditiva de uma população. Apesar de simples na concepção, a seleção é extremamente importante, sendo também indispensável em qualquer sistema de cruzamento.

O objetivo básico de cruzamento em gado de corte é otimizar simultaneamente o uso dos efeitos aditivos e não aditivos dos genes para as três características mais importantes para gado de corte: a) taxa de desmama, b) habilidade materna e, c) potencial de crescimento do bezerro.

No entanto, para se iniciar qualquer programa de melhoramento genético faz-se necessário ter-se definição clara de **o que** (tipo de gado, raça), **para que** (aptidão, características) e **como** selecionar (metodologia). Além disto, deve-se ter em mente para onde está-se selecionando (ambiente).

Durante muito tempo, o efeito da interação genótipo x ambiente foi, e ainda é, tratado como sendo um efeito teórico, sem influências práticas de importância.

Resultados mais recentes, no entanto, têm contribuído para que se investigue com mais detalhe a importância prática de tal interação (Euclides Filho 1984, Nobre et al. 1987, Euclides Filho et al. 1988).

Esses resultados sugerem que avaliação de animais em condições distintas, mas não muito diferentes, não devem refletir em mudanças na classificação dos animais caso eles houvessem sido avaliados em condições semelhantes. Entretanto, diferenças marcantes de meio podem contribuir para a existência de efeitos importantes desta interação.

Para que se entenda melhor a situação do Brasil frente a esta prova quádrupla será apresentado, a seguir, um relato sucinto de sua pecuária de corte.

EVOLUÇÃO GENÉTICA DO REBANHO BOVINO NO BRASIL

Vários autores têm dedicado amplas revisões acerca do histórico do melhoramento de bovinos no Brasil. Entre estas pode-se resaltar aquelas publicadas por Santiago (1960, 1970, 1975) e Domingues (1960, 1961).

Segundo estas informações, fica evidente a não existência aqui, de animais da espécie bovina quando do descobrimento. Assim, durante a fase de colonização fez-se necessário a introdução de animais quer seja para produção de carne e/ou leite, quer seja para o trabalho de tração. Desta forma, foram trazidos os primeiros animais de raças nativas da Espanha e Portugal com os quais se iniciou o povoamento dos campos naturais do Brasil e nações vizinhas. Este gado, sob a ação do novo ambiente, diferenciou-se em diversas variedades que receberam a denominação

* *Engenheiro Agrônomo, Ph. D., Pesquisador da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Rodovia BR 262, km 4, Caixa Postal 154, CEP 79080 Campo Grande, MS.*

de crioulo. Das diversas variedades, algumas foram preservadas e sofreram um processo de seleção pelos criadores; outras foram cruzadas com raças britânicas formando um novo tipo de gado, como é o caso do "Pantaneiro", e outras foram absorvidas neste processo, o que aconteceu principalmente, no sul do país.

INTRODUÇÃO DO ZEBU

Apesar de não haver uma informação precisa sobre a data de entrada do zebu no Brasil, registros oficiais apresentados por Domingues (1960), Santiago (1960), Soares (1970) e outros indicam o fim de século XIX e início do século XX como sendo o período das primeiras introduções de animais trazidos da Índia. Desde então, o gado zebu vem sofrendo um processo de expansão e de melhoramento. Hoje, o zebu encontra-se distribuído em todo território nacional e aproximadamente 80 por cento do rebanho brasileiro é constituído de zebu e sus mestiços.

Até o final da década de 60, os criadores brasileiros deram ênfase, principalmente, a caracteres morfológicos como fator preponderante de seleção. Este trabalho incansável e conduzido com esmero e seriedade

trouxe grandes benefícios à pecuária bovina de corte no Brasil; as diferentes raças tiveram assim, seus padrões bem definidos e bem estabelecidos.

SITUAÇÃO ATUAL DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL

A Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário de 1985 revelou um efetivo bovino de, aproximadamente, 127.000 mil cabeças. Este está concentrado no Centro Sul do País, na região fisiográfica do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Essas três regiões, representam 40% do território nacional e detinham, em 1980, 78,5% do rebanho bovino nacional (Quadro 1).

A distribuição de abates e a produção de carne nas diferentes regiões do país, no entanto, não segue a mesma proporção da distribuição dos rebanhos. Algumas regiões importam, de outras, bovinos para abate, por não possuírem gado, em quantidade suficiente, para atendimento da demanda interna (Norte e Nordeste importam gado do Centro-Oeste) ou por disporem de maior capacidade instalada de abate e armazenagem a frio, como é o caso da região Sudeste que, além do seu próprio gado, abate o excedente do Centro-Oeste.

Quadro 1. Distribuição geográfica da população humana e do rebanho bovino e relação bovino/habitante. 1980.

Região	Área (1.000 km ²)	População (1.000 hab.)	Rebanho		Densidade		Relação bov./hab.
			1.000 cab.	%	hab./km ²	bov./km ²	
Norte	3.554	5.893	3.948	3,3	1,7	1,1	0,65
Nordeste	1.542	34.862	21.409	18,2	22,6	13,9	0,61
Sudeste	919	51.753	34.742	29,5	56,3	37,8	0,67
Sul	562	19.036	24.457	20,8	33,9	43,5	1,28
Centro-Oeste	1.879	7.555	33.199	28,2	4,0	17,7	4,39
BRASIL	8.456	119.099	117.756	100,0	14,1	13,9	0,99

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1984).

A nível estadual, os maiores rebanhos de bovinos encontram-se em Minas Gerais e São Paulo, no Sudeste, e Mato Grosso do Sul e Goiás, no Centro Oeste. Esses estados mais Mato Grosso e o Distrito Federal, formam o chamado Brasil Central, que ocupa um terço do território nacional e quase a metade da população brasileira. Esta região é importante para a pecuária de corte nacional, não só pelo efeito do rebanho, mas também pelo padrão e qualidade do gado. Além disto, ela detém 66 por cento da área de pastagens cultivadas, 55 por cento dos bovinos explorados para corte e a maior parte do parque industrial de carnes instalado no país (Quadros 2 e 3).

Segundo Corrêa (1986), não restam dúvidas que a produtividade é baixa, mas há exagero em se admitir que ela, hoje, permanece igual àquela de três ou quatro décadas atrás. Neste período, houve substituição do gado crioulo, tardio e de baixo rendimento, pelo zebu, mais produtivo; foram introduzidas raças europeias em cruzamentos; introduziram-se novas forrageiras e aumentou-se expressivamente a proporção de pastagens cultivadas; melhorou-se o controle sanitário do rebanho, difundiu-se o uso da suplementação mineral.

Desta forma, pode-se inferir que em função da característica extensiva da criação de gado de corte

Quadro 2. Superfície, rebanho de corte e área de pastagens cultivadas, de acordo com o Estado da Região.

Estado	Superfície		Rebanho		Pastagens cultivadas	
	1.000 km ²	%	1.000 cab.	%	1.000 ha	%
Minas Gerais	582,6	6,9	10.415	11,9	8.178	13,5
São Paulo	247,3	2,9	8.039	9,2	7.093	11,7
Mato Grosso do Sul	350,5	4,1	11.438	13,1	9.069	15,0
Mato Grosso	881,0	10,4	4.989	5,7	4.693	7,7
Goiás	642,0	7,6	12.800	14,7	10.844	17,9
Distrito Federal	5,8	<0,1	32	<0,1	59	<0,1
Brasil Central	2.709,3	32,0	47.712	54,6	39.936	65,9
Brasil	8.456,5	100,0	87.306	100,0	60.602	100,0

Fonte: Adaptado de Corrêa (1986)

Quadro 3. Capacidades instalada de abate e de armazenagem de carne a frio, de acordo com o Estado da Região.

Estado	Cap. instalada de abate		Cap. armazenagem a frio	
	cab/h	%	1.000 t	%
Minas Gerais	1.708	15,1	40,3	8,3
São Paulo	2.795	24,7	192,7	39,6
Mato Grosso do Sul				
Mato Grosso	715	6,3	16,0	3,3
Goiás				
Distrito Federal	609	5,4	14,8	3,0
Brasil Central	5.827	51,5	263,8	54,2
Brasil	11.334	100,0	486,0	100,0

Fonte: Adaptado de Corrêa (1986).

em grande parte do país, os índices obtidos não correspondem fielmente à realidade. Analisando-se o Quadro 4, verifica-se um aumento de 243 por cento no efetivo do rebanho, enquanto que os abates aumentaram apenas 129 por cento. Graças ao progresso obtido no peso médio de carcaça, a produção de carne aumentou em 190 por cento de 1940 a 1980. Segundo Corrêa (1986), em períodos longos como esse, o abate deveria, pelo menos, acompanhar o crescimento do rebanho, o que não ocorreu. Essa discrepância pode ser atribuída a abates não controlados. Segundo o mesmo autor, estima-se que estes abates representem mais de 30 por cento dos abates registrados nas estatísticas oficiais.

Quadro 4. Variação dos efetivos bovinos, dos abates e da produção de carcaça de 1940 a 1980 no país.

Anos	Variação %		
	Rebanho	Abates ^{1/}	kg de carcaça ^{1/}
1940/50	30	35	39
1950/60	26	20	26
1960/70	40	28	39
1970/80	50	10	20
1940/80	243	129	190

Fonte: Corrêa (1986)

1/ Médias dos triênios 1939/41, 1949/51, 1959/61, 1969/71 e 1979/81

Além deste aspecto, deve-se considerar que a pecuária de corte não só nesta região, mas no Brasil, tem como característica e grande vantagem econômica, o fato de desenvolver-se principalmente em pastagens, ocupando, primordialmente, áreas marginais, o que a caracteriza como uma atividade desbravadora de novas áreas e, por isso, tende a ocupar áreas mais afastadas e menos desenvolvidas. À medida que estas áreas vão se desenvolvendo, a agricultura também se desenvolve e tende a ocupar as áreas de pastagens, que são novamente deslocadas para áreas marginais. A pecuária que permanece tende a tornar-se mista, de leite ou se

especializa em gado puro para produção e reprodutores. Este processo, se por um lado poder ser responsável pelos pequenos incrementos observados nos índices zootécnicos nacionais, por outro, traz o benefício de incentivar a melhoria dos rebanhos comerciais que permanecem em virtude dos aspectos econômicos, principalmente no tocante ao preço das terras.

ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO REBANHO

De acordo com a estrutura piramidal que caracteriza o fluxo de material genético de uma população, os rebanhos "elite" constituem o ápice e são, em primeira instância, os responsáveis pelo melhoramento genético que se dissemina pelos rebanhos multiplicadores e comerciais.

O processo de desenvolvimento da pecuária, verificado no país, associado ao aumento da conscientização pelo melhoramento genético, com base em características de produção, tem contribuído para o aumento do número de rebanhos puros, destinados à produção de reprodutores, e multiplicadores. Isto tem como consequência direta a maior comercialização de reprodutores e um incremento na utilização da inseminação artificial e, conseqüentemente, reflete no uso de reprodutores sem avaliação adequada ou selecionados com intensidade de seleção muito baixa. Iso pode ser verificado analisando-se o raciocínio apresentado na Figura 1, onde considerou-se a demanda de touros para os rebanhos de seleção.

Conscientes da importância destes rebanhos para a pecuária do país, foi implantado em 1968, pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), por delegação do Ministério da Agricultura (MA), o controle de desenvolvimento ponderal (CDP). Este procedimento tinha por finalidade básica complementar as medidas subjetivas de tipo, padrão racial e conformação, com informações (quantificadas) de produção.

Alguns resultados de pesquisa indicam que a melhoria observada em alguns rebanhos deve-se à melhoria de meio, principalmente, no que diz respeito

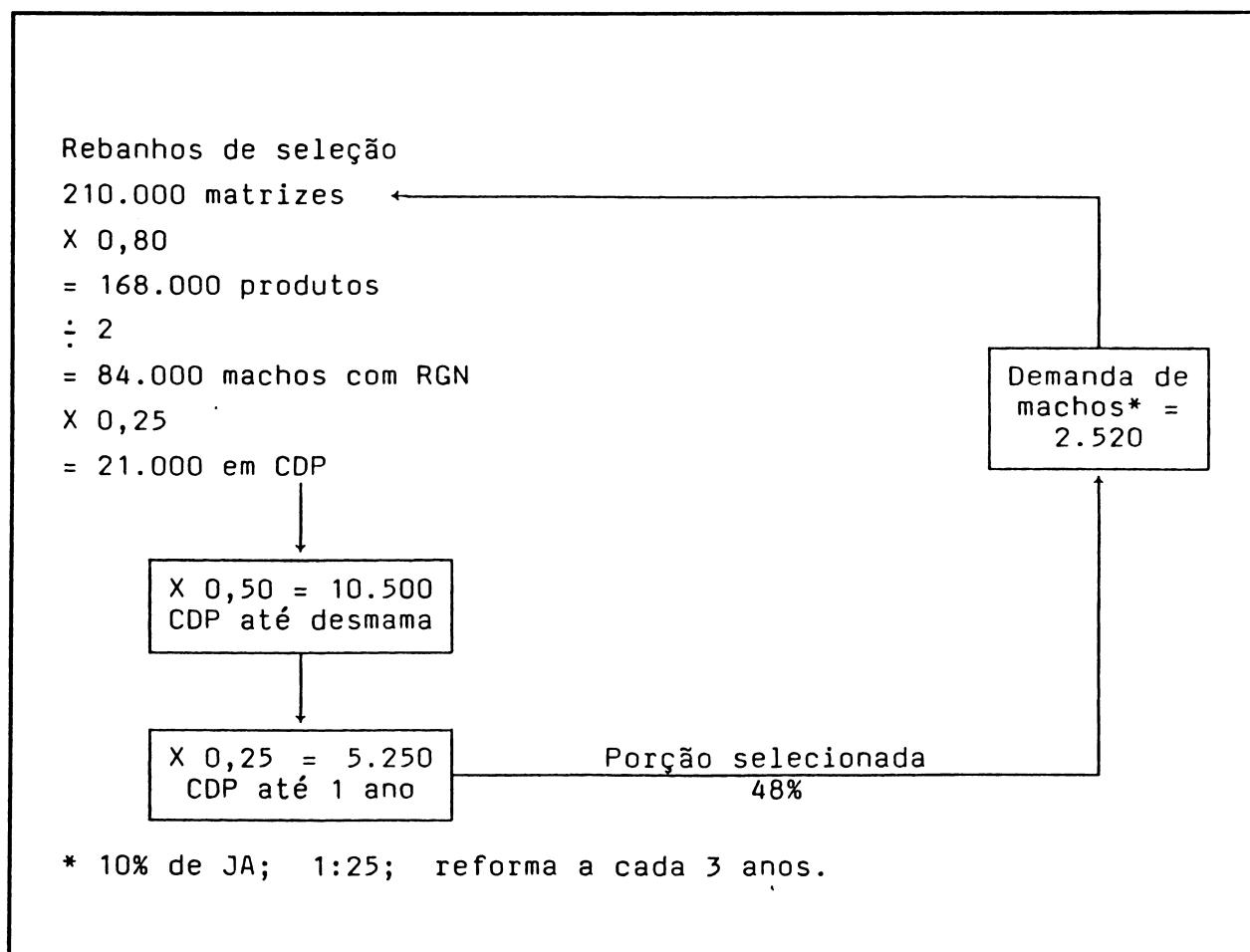


Figura 1. Demanda de touros

à alimentação (pastos cultivados e suplementação mineral) e manejo, uma vez que o progresso genético é praticamente nulo (Euclides Filho et al. 1986). A despeito disto, estudos em outros rebanhos indicam que a seleção realizada vem trazendo progressos genéticos (Pimenta Filho et al. 1986).

Em razão disto, algumas propostas de programa de seleção foram feitas (Euclides Filho, 1985, Milagres 1987). Estas propostas visam, basicamente, a estabelecer um bom controle dos animais tanto nos aspectos produtivos quanto reprodutivos associados a uma atenção especial no tocante ao manejo geral, manejo sanitário e especialmente ao manejo reprodutivo, com ênfase no exame de touros e eliminação de vacas menos produtivas.

Objetivando-se uma participação mais efetiva, ampla e direta a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a través do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), firmou um convênio com a ABCZ e a Secretaria de Produção Animal (SPA/SNAP/MA), criando o SISZEBU, cujo esquema de funcionamento é mostrado na Figura 2. A Figura 3 apresenta o interrelacionamento institucional no programa de melhoramento genético de gado de corte. Este convênio foi ampliado, no ano de 1988, para permitir o desenvolvimento do SISTAURUS que teria como finalidade a avaliação nacional de animais de raças de origem européia.

O programa de melhoramento genético de gado de corte tem como objetivo principal a avaliação nacional

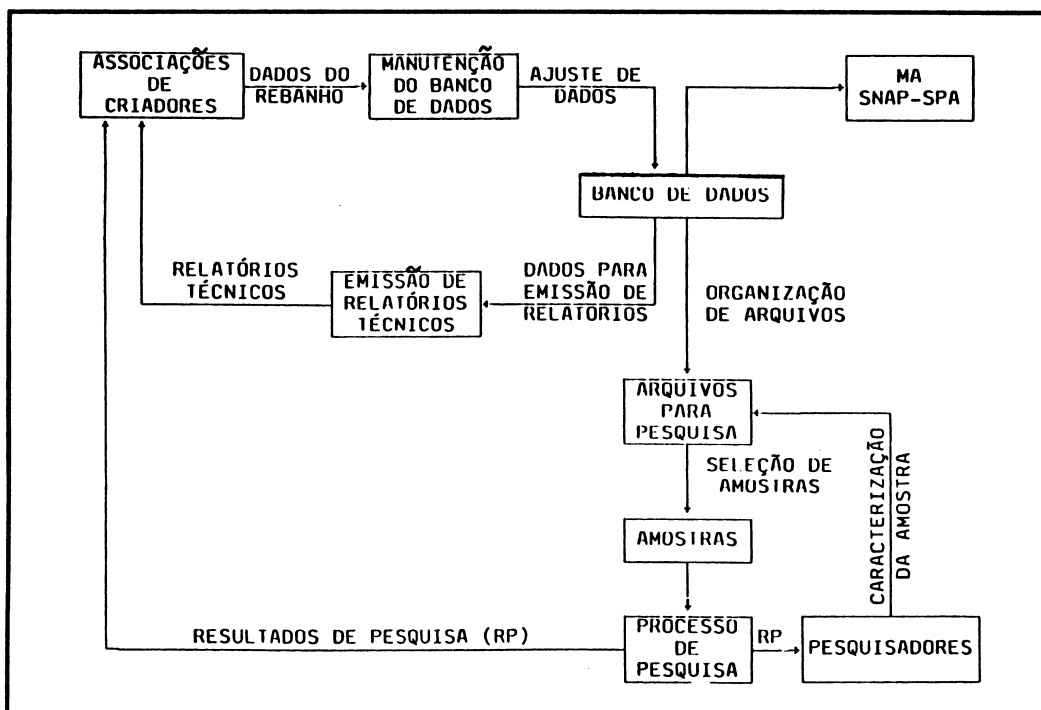


Figura 2. Esquema de funcionamento do Programa de Melhoramento Genético de Gado de Corte (MA/EMBRAPA/Associações de Criadores - SIS - Zebu e SIS - Taurus)

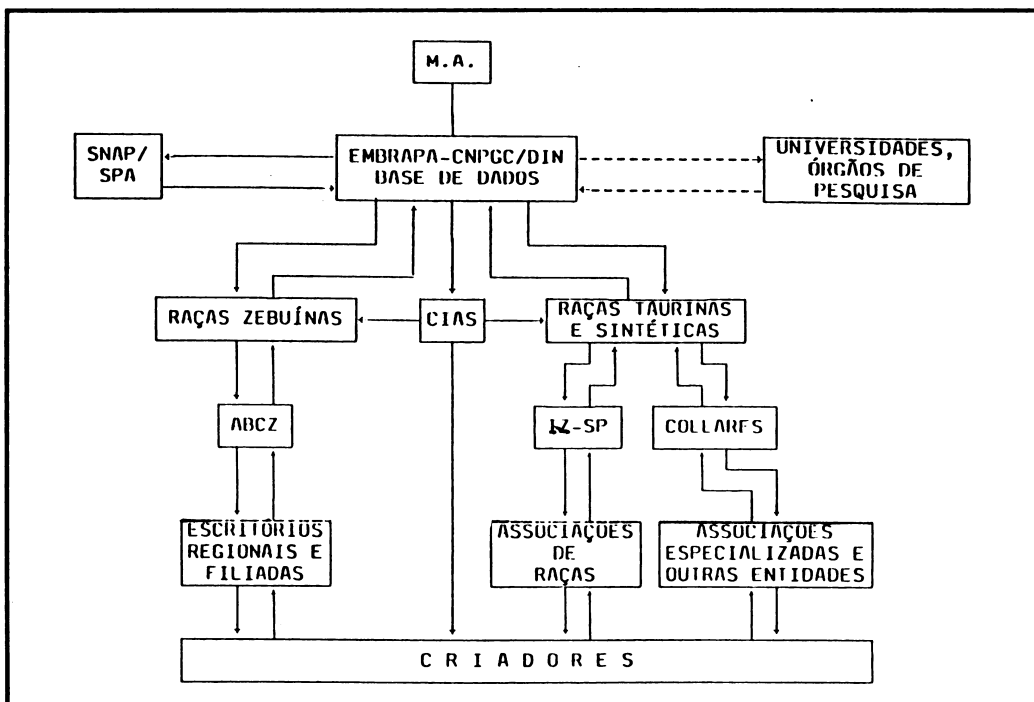


Figura 3. Diagrama ilustrativo do interrelacionamento institucional no Programa de Melhoramento Genético de Gado de Corte

de touros. Esta avaliação é feita tendo-se por base o desempenho de suas progênes no controle de desenvolvimento ponderal. A metodologia utilizada é a dos modelos mistos proposta por Quaas & Pollack (1980), que possibilita considerar as influências de efeitos fixos e aleatórios no desempenho animal. Desta forma, são calculadas as diferenças esperadas na progênie (DEP) por cada touro.

Em 1987 foram avaliados 670 touros das diversas raças zebuínas com base no desempenho da progênie aos 365 dias (Quadro 5). Até 1986, existiam 882 rebanhos controlados com um total de, aproximadamente, 280.000 animais em regime de pasto (Quadro 6), conforme relatos de Rosa et al. (1987).

Quadro 5. Número de touros avaliados (N) e número médio de progênie por touro (P), de acordo com a raça

Raça	N	P
Gir	73	29
Gir var. mocha	10	46
Guzerá	146	32
Indubrasil	41	24
Nelore	263	94
Nelore var. mocha	33	128
Tabapuã	104	60

Fonte: Rosa et al. (1987).

Quadro 6. Número de rebanhos e de animais (em regime de pasto) em controle de desenvolvimento ponderal, no Brasil e na região do Brasil Central^{1/}

Região	Raça	
	Nelore	Outras
Brasil Central	327 (155.584) ^{2/}	228 (45.899)
Brasil	494 (205.154)	388 (72.524)

^{1/} Dados coletados no período de 1975 a 1986 - Convênio ABCZ - MA- EMBRAPA

^{2/} Os números entre parênteses representam o número de animais controlados.

A ênfase dada pela ABCZ no processo de coleta de informações permitiu maior implementação das provas de ganho em peso iniciadas no país em 1951 e que têm como objetivos colocar a disposição dos criadores, touros capazes de promover melhoria genética no tocante ao peso a ganho em peso.

Hoje, estas provas vêm sendo conduzidas basicamente em três regiões do país: Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e avaliam cerca de 1.000 animais/ano. Na região Sul, as provas são conduzidas com animais de raças européias e fazem parte de um programa integrado de melhoramento genético, onde os animais classificados como "elite" são avaliados em testes de progênie; na região Sudeste, existem dos importantes centros de prova, Uberaba (ABCZ), onde são conduzidas avaliações de animais de raças zebuínas e, Sertãozinho (Instituto de Zootecnia de São Paulo - IZ), onde são avaliados animais de diferentes raças, inclusive raças compostas. Nesse caso, alguns animais Nelore e Guzerá classificados como "elite" são utilizados num trabalho de seleção do IZ, onde se procura avaliar o progresso genético obtido.

No Centro-Oeste, o CNPGC, juntamente com ABCZ e a SPA/SNAP/MA, iniciaram uma prova que visa, além da avaliação de reprodutores, a estudar a interação genótipo-ambiente.

CRUZAMENTOS EM PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL

O objetivo principal de qualquer programa é, como foi mencionado anteriormente, obter indivíduos que combinem, de forma ótima, os efeitos aditivos e não aditivos dos genes. Aqui, novamente faz-se necessário que haja um equilíbrio ótimo entre o germoplasma e o sistema de produção. Desta forma, ao se cruzar indivíduos de raças diferentes, principalmente aquelas com maior divergência genética, como por exemplo raças européias e raças zebuínas, há necessidade de se equilibrar, harmonicamente, o binômio "produção-adaptabilidade", cujos componentes são correlacionados negativamente. Frish & Vercoe (1984) denominaram de desempenho potencial aquele observado na ausência de estresse, sendo o outro componente denominado resistência ao estresse.

No Brasil, os primeiros cruzamentos dirigidos iniciaram-se como a introdução do zebu e tinham como objetivo, a absorção do gado crioulo. Através de cruzamentos entre raças zebuínas surgiu, no Triângulo Mineiro, a raça Indubrasil. Posteriormente, no final da década de 30, vários programas foram iniciados visando à formação de raças adaptadas às condições brasileiras, tendo-se hoje com maior expressão a Ibagé, Canchim e a Pitangueiras.

A despeito de formação de novas raças, vários trabalhos foram e vêm sendo conduzidos como o intuito de avaliar cruzamentos entre raças européias e zebuínas ou entre raças européias (sul do Brasil).

Villares (1975) conduziu abrangentes estudos sobre cruzamentos Chianina x zebu, verificando que os animais mestiços apresentaram adaptação semelhante à do zebu às condições tropicais, cresceram mais rapidamente e apresentaram menor idade ao primeiro parto. Crescimento mais rápido e mais eficiente para animais mestiços europeu x zebu também foi observado por Miranda et al. (1971) e Velloso et al. (1975).

O desempenho reprodutivo e produtivo da raça Hereford e de fêmeas F₁ Charolês-Hereford, Holandês-Hereford e Santa Gertrudis (SG)-Hereford (H), inseminadas com sêmen de touros Angus e Nelore foi avaliado no Rio Grande do Sul por Vinagre et al (1982).

Os resultados obtidos permitiram concluir que, ao primeiro acasalamento, as novilhas mestiças mostraram-se mais precoces e com peso superior às da raça Hereford; os pesos ao nascer e ao desmame dos bezerros foram superiores para filhos de touros Nelore e a maior taxa de desmama foi obtida para os acasalamentos Angus x (SG x H).

Avaliações de carcaça conduzidas por Luchiar Filho et al. (1985a) num experimento comparando machos Nelore e as raças compostas Canchim e Santa Gertrudis, terminados a pasto e abatidos a uma idade média de 34 meses, mostraram que as raças Canchim e Nelore apresentaram peso de carcaça resfriada e rendimento iguais e superiores aos da Santa Gertrudis, sendo que, no entanto, Canchim e Santa Gertrudis apresentam maiores proporções de traseiro especial e dianteiro do que a Nelore (Quadro 7).

Os mesmos autores (1985b), avaliando animais das mesmas raças terminados em confinamento e abatidos com idade média de 26 meses revelaram, no entanto, que os animais Nelore apresentaram peso vivo inferior (415 kg) àqueles das raças Canchim (473 kg) e Santa Gertrudis (475 kg), enquanto que os rendimentos de carcaça para Nelore e Canchim foram iguais e superiores àquele do Santa Gertrudis (Quadro 7).

Quadro 7. Médias de peso vivo, carcaça resfriada, traseiro especial, dianteiro, rendimento de carcaça e percentagens de traseiro e dianteiro, de acordo com a raça e tipo de terminação.

Característica	Nelore		Canchim		Santa Gertrudis	
	Pasto	Conf.	Pasto	Conf.	Pasto	Conf.
Peso vivo (kg)	462,0 ^{uv}	415,6 ^A	475,7 ^{ab}	473,4 ^B	486,2 ^b	475,6 ^B
Carcaça resfriada (kg)	261,0 ^a	230,0 ^A	269,1 ^a	263,5 ^B	255,0 ^b	246,8 ^B
Rendimento frio (%)	55,4 ^a	55,2 ^A	55,4 ^a	55,5 ^A	51,4 ^b	51,8 ^B
Traseiro especial (kg)	117,2 ^a	104,6 ^A	124,3 ^b	120,7 ^B	116,5 ^a	111,9 ^{AB}
Traseiro especial (%)	45,8 ^a	45,7	47,2 ^b	45,9	46,6 ^b	45,4
Dianteiro (kg)	104,8 ^a	94,6 ^A	104,5 ^a	106,2 ^B	99,3 ^b	98,6 ^{AB}
Dianteiro (%)	40,9 ^a	41,0 ^A	39,6 ^b	40,4 ^{AB}	39,7 ^b	39,9 ^B

Fonte: Adaptado de Luchiar Filho et. al (1985a, b)

^{uv} As comparações devem ser feitas dentro de regime alimentar. Médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$).

Estes resultados sugerem efeito marcante da interação dieta x genótipo, explicada pela resposta inferior de animais zebu, a dietas ricas em energia, em relação a animais com 5/8 de sangue europeu.

Trovo et. al. (1983) desenvolveram um trabalho onde procuraram comparar o desempenho de fêmeas zebu e mestiços europeu-zebu, com base no desempenho da progênie até a desmama (Quadro 8). Ficou evidente, pelos resultados obtidos, a melhor habilidade materna das fêmeas F₁ Suiço-Guzerá, cujas progênies foram 18 e 14 por cento superiores para os pesos ao nascimento e à desmama, respectivamente.

A avaliação de cruzamentos rotacionais envolvendo a raça Nelore e as raças Fleckvieh, Charolês e Chianina nas condições de Brasil Central, vem sendo conduzida

pelo CNPGC. Alguns resultados deste estudo serão apresentados a seguir:

Resultados obtidos por Figueiredo et al. (1982) mostraram que, em regime de pasto, os animais 1/2 sangue, independente da raça do pai, são mais pesados, em aproximadamente 20 por cento, que os Nelore em qualquer idade estudada. Animais Ibagé (5/8 Angus-3/8 Nelore) foram mais pesados à desmama, indicando a boa habilidade materna desta raça. Aos 30 meses de idade, no entanto, eles foram os mais leves entre todos os grupos (Quadro 9).

A avaliação da carcaça destes animais mostrou que os pesos de carcaça fria seguiram a mesma tendência apresentada para o peso vivo. Não houve diferença quanto ao marmoreio, nem quanto às

Quadro 8. Médias de quadrados mínimos para pesos ao nascimento e desmama, de acordo com a raça do pai e mãe.

Raça		Peso ao nascimento (kg)	Peso à desmama (kg)
Pai	Mãe		
Guzerá	Guzerá	26,2 ^a	162,3 ^a
Guzerá	Suiço-Guzerá	33,8 ^b	204,8 ^c
Nelore	Suiço-Guzerá	35,2 ^b	208,9 ^c
Suiço	Guzerá	28,7 ^a	179,3 ^b
Chianina	Suiço-Guzerá	38,3 ^c	221,6 ^d

Fonte: Trovo et al. (1983)

Quadro 9. Pesos médios de machos Nelore, Ibagé e produtos F1 resultantes dos cruzamentos de Charolês e Chianina com Nelore.

Raça ou grau de sangue	Peso aos 240 dias (kg)	Peso aos 32 meses (kg)
Nelore	187 ^a	485 ^a
Ibagé	187 ^a	432 ^a
Charolês x Nelore	193 ^a	543 ^b
Chianina x Nelore	193 ^a	566 ^b

Fonte: Figueiredo et al. (1982)

Médias, na mesma coluna, seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$)

percentagens de porção comestível e de osso que foram de, aproximadamente, 82 e 18 por cento para todos os grupos (Mariane et al. 1982) (Quadro 10). Além destes estudos, outros foram ou vêm sendo desenvolvidos com o intuito de se conhecer mais a respeito destes cruzamentos no tocante a reprodução, eficiência e adaptabilidade.

Cardoso & Silva (1986) avaliaram o Nelore e seus cruzamentos com Fleckvieh, Charolês e Chianina

quanto à conversão alimentar e digestão de alimentos e observaram que não houve diferença entre os grupos genéticos para os coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica (62,5%), proteína bruta (61,4%) e fibra detergente neutro (53,1%). A melhor conversão tendeu a ser observada para os mestiços Chianina-Nelore, embora esta tenha sido superior somente àquela do Fleckvieh-Nelore (Quadro 11).

Quadro 10. Médias de peso vivo e de algumas características de carcaça de machos Nelore, Ibagé e produtos de F1 resultantes dos cruzamentos de Charolês com Nelore.

Característica	Chianina x Nelore	Charolês x Nelore	Nelore	Ibagé
Peso vivo (kg)	566 ^a	543 ^a	485 ^b	432 ^c
Carcaça fria (kg)	311 ^a	295 ^a	263 ^b	224 ^c
Rendimento (%)	55 ^a	54 ^{ab}	54 ^{ab}	52 ^b
Área olho de lombo (cm ²)	86,5 ^a	79,0 ^{ab}	68,2 ^b	68,2 ^b
Parte comestível (%)	82,5 ^a	82,5 ^a	81,5 ^a	81,1 ^a

Fonte: Mariane et al. (1982)

Médias, na mesma linha, seguidas de letras iguais, não diferem entre si ($P > 0,05$)

Quadro 11. Conversão alimentar de bovinos Nelore e produtos F₁ dos cruzamentos de raças européias com o Nelore.

Grupo genético	Conversão
Nelore	7,03 ^{ab}
Charolês x Nelore	7,10 ^{ab}
Chianina x Nelore	6,58 ^b
Fleckvieh x Nelore	7,48 ^a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ($P > 0,05$)

Os Quadros 12 e 13 apresentam médias brutas resultantes de avaliações preliminares de Nelore, seus mestiços F₁ com as raças Fleckvieh, Charolês e Chianina e dos produtos retrocruzados com o Nelore. Observa-se, no Quadro 12, que em todas as idades avaliadas o Nelore tendeu a apresentar as menores médias e o cruzamento com Fleckvieh apresenta tendência inversa.

Dados preliminares (Quadro 13) indicam claramente que o aumento de "sangue zebu" resulta em atraso na maturidade das fêmeas (% de animais atingindo puberdade). Entre os mestiços, o cruzamento com Chianina apresenta-se como mais tardio. Para os machos (Quadro 14), esta mesma tendência foi observada.

Uma das preocupações em se introduzir animais de origem européia em regiões tropicais ou subtropicais

Quadro 12. Médias de peso, a diferentes idades, de machos de diferentes grupos genéticos.

Grupo genético	Peso				
	Nasc.	Desm.	12 meses	18 meses	20 meses
Nelore	29	126	187	238	292
1/2 Fleckvieh x Nelore	29	133	230	291	349
1/2 Chianina x Nelore	33	131	220	281	337
1/2 Chianina x Nelore	31	138	231	287	343
3/4 Nelore x Fleckvieh	37	139	228	281	320
3/4 Nelore x Chianina	35	131	195	241	296
3/4 Nelore x Charolês	32	124	201	244	305

Quadro 13. Idade e peso à puberdade^{1/} de fêmeas mestiças e Nelore criadas em pastagem de *Brachiana brizantha*, no Brasil Central. (Dados preliminares)

Grupo genético	Idade média (meses)	Limites		Peso (kg)	% ^{2/}
		Min.	Máx.		
Nelore	24	22	26	277	36
1/2 Fleckvieh x Nelore	22	20	25	304	79
1/2 Charolês x Nelore	20	17	22	322	71
1/2 Chianina x Nelore	22	19	24	308	63
3/4 Nelore x Fleckvieh	22	19	25	285	60
3/4 Nelore x Chianina	19	18	19	261	43

^{1/} Determinada pelo uso de rufiões.

^{2/} Corresponde à percentagem de novilhas púberes até a data de avaliação.

Quadro 14. Idade, peso e circunferências escrotal (CE) e torácica (CT) de machos Nelore, 1/2 Charolês x Nelore e 1/2 Chianina x Nelore. (Dados preliminares)

Grupo genético	Idade média (meses)	Peso (kg)	CE (cm)	CT (cm)	% ^{1/}
Nelore	20,1	259	22,2	152,6	33
1/2 Charolês x Nelore	18,6	280	24,2	154,2	100
1/2 Chianina x Nelore	19,6	281	25,2	157,2	100

^{1/} Corresponde à percentagem de animais com número de espermatozóides igual ou superior a 50×10^7 até a dada da avaliação.

é quanto à adaptabilidade ao clima e a tolerância à ecto e endoparasitas. Desta forma, Encarnação et al. (1983a, b) estudaram a adaptabilidade de machos e fêmeas de diferentes grupos genéticos de bovinos sob pastejo. Os autores observaram que, de modo geral, os mestiços F₁, Fleckvieh, Charolês e Chianina foram semelhantes entre si e iguais ao Nelore quanto a ritmo respiratório, batimento cardíaco, temperatura retal e nível de hemoglobina.

As diferenças observadas foram na taxa respiratória dos machos Nelore que foi inferior àquela do grupo 1/2 Chianina-Nelore. Para as fêmeas, o ritmo respiratório dos 1/2 Charolês x Nelore foi maior que o apresentado pelo grupo 1/2 Fleckvieh x Nelore.

Outro aspecto importante da adaptabilidade é a tolerância à endo e ectoparasitas. Madruga et al.

(1984), estudando os níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em bezerros Nelore, mestiços 1/2 sangue Fleckvieh, Charolês e Chianina, e 5/8 Angus, verificaram que, em geral, os níveis de anticorpos anti-*B. bigemina* forma mais elevados do que os de *B. bovis*. Observaram ainda, que houve maior semelhança nas curvas de anticorpos dos bezerros Nelore F₁'s que os 5/8 Angus - 3/8 Nelore. Os autores concluem que a semelhança dos títulos de anticorpos sugere maior resistência do Nelore e dos F₁'s ao carrapato *Boophilus microplus* (vetor da *Babesia*). Esta suposição foi confirmada em outro estudo (Gomes et al. 1988). Como se pode observar no Quadro 15, o Nelore afirma-se como uma raça com grande resistência ao carrapato. Os animais meio-sangue apresentaram diferença no número de carrapatos e o lbagé (5/8 Angus - 3/8 Nelore) apresentou número extremamente alto de carrapatos.

Quadro 15. Números médios de carrapatos em Nelore, meio-sangue e lbagé sob condições de pastagens no Brasil Central.

Grupo genético	Número de carrapato/dia ± SE	Limites Mínimo	Máximo
Nelore	3,3 ± 0,12 ^a	0 (9x)	28
Fleckvieh x Nelore	25,2 ± 2,83 ^c	1	76
Chianina x Nelore	22,2 ± 2,83 ^c	1	89
Charolês x Nelore	21,0 ± 2,38 ^c	0 (1x)	58
lbgagé	59,7 ± 18,90 ^b	0 (1x)	624

Fonte: Gomes et al. (1988)

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,01$)

LITERATURA CITADA

- CARDOSO, E. G. & SILVA, J. M. da. 1986. Conversão alimentar e digestão de alimentos de quatro grupos genéticos bovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23., Campo Grande, 1986. Anais... Campo Grande, SBZ, p. 118. Resumo.
- CORRÊA, A. S. 1986. Pecuária de corte - Problemas e perspectivas de desenvolvimento. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 73 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 33).
- DOMINGUES, O. 1961. O gado nos trópicos. Rio de Janeiro. Instituto de Zootecnia, 143 p. (Série Monografias, 4).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 1984. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Programa nacional de pesquisa de gado de corte. Brasília, EMBRAPA-DDT, 388 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 15).

- ENCARNAÇÃO, R. de O.; SILVA, L. O. C. da; SCHENK, M. A.; CURVO, J. B. E.; CORRÊA, E. S. & GOMES, A. 1983. Estudos da adaptabilidade de fêmeas de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte sob pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20., Pelotas. Anais... Pelotas, SBZ, 1983a. p. 251. Resumo.
- ENCARNAÇÃO, R. de O.; SILVA, L. O. C. da; CURVO, J. B. E.; SCHENK, M. A.; GOMES, A. & CORRÊA, E. S. Estudos da adaptabilidade de machos de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte sob pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20., Pelotas, 1983. Anais... Pelotas, SBZ, 1983b. p. 211. Resumo.
- EUCLIDES FILHO, K. 1984. Effects of genotype by environment interaction on beef cattle performance at two locations. s. l., University of Florida, 97 p. Tese Doutorado.
- 1985. Programa de seleção para gado de corte: uma proposição. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 18 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 26).
- ; NOBRE, P. R. C. & ROSA, A. N. 1988. Idade da vaca e sua relação com o sexo, fazenda e reprodutor. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 25., Viçosa. Anais... Viçosa, SBZ, 1988. p. 243. Resumo.
- ; NOBRE, P. R. C. & ROSA, A. N. 1986. Tendências genéticas em características de crescimento de gado Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23., Campo Grande. Anais... Campo Grande, SBZ, 1986. p. 311. Resumo.
- FIGUEIREDO, G. R.; ROSA, A. N.; EUCLIDES FILHO, K.; MARIANTE, A. S.; MATTOS, S. de & SILVA, L. O. C. da. Resultados parciais do programa de cruzamentos do CNPGC. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19., Piracicaba, 1982. Anais... Campinas, SBZ, 1982. p. 230-1. Resumo.
- FRISH, J. E. & VERCOE, J. E. 1984. An analysis of growth of different cattle genotypes reared in different environments. J. Agric. Sci., 103: 137-53.
- GOMES, A.; HONER, M. R.; SCHENK, M. A. M. & CURVO, J. B. E. 1988. Populations of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on purebred Nelore, Ibagé and Nelore x European crossbreds in the Brazilian savanna. Trop. Anim. Hlth. Prod., 20. Prelo.
- LUCCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; ALLEONI, G. F.; LEME, P. R. & NARDON, R. F. 1985a. Efeito do tipo de animal no rendimento de porção comestível da carcaça. II. Machos da raça Nelore vs cruzados zebu x europeu terminados a pasto. B. Industr. Anim., 42 (2): 143-8.
- ; BOIN, C.; ALLEONI, G. F.; LEME, P. R. & NARDON, R. F. 1985b. Efeito do tipo de animal no rendimento da porção comestível da carcaça. I. Machos da raça Nelore vs cruzados zebu x europeu terminados em confinamento. B. Industr. Anim., 42(1): 31-9.
- MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M.; FIGUEIREDO, G. R. de & CURVO, J. B. E. 1984. Níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, em bezerros da raça Nelore, Ibagé e cruzamentos de Nelore. Pesq. Agropec. Bras., 19 (9): 1163-8.
- MARIANTE, A. da S.; FIGUEIREDO, G. R.; ROSA, A. N.; EUCLIDES FILHO, K.; MATTOS, S. de; SILVA, L. O. C. da & MULLER, L. 1982. Efeito de grupos genéticos sobre características de carcaças bovinas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19., Piracicaba, 1982. Anais... Campinas, SBZ. p. 233-4. Resumo.
- MILAGRES, J. C. 1987. Seleção dentro de rebanho - gado de corte. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC. 22 p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 21).
- MIRANDA, J. J. F.; CARNEIRO, G. G.; PEREIRA, C. S.; GONTIJO, R. M.; TORRES, J. R. & VIDIGAL, G. T. 1971. Efeito de sexo e do touro sobre ganho em peso de bezerros Gir em recria. Arq. Esc. Vet., Belo Horizonte, 23 (2): 197-205.
- NOBRE, P. R. C.; ROSA, A. N. & EUCLIDES FILHO, K. 1987. Interação genótipo x ambiente em gado Nelore. R. Soc. Bras. Zoot., 16 (4): 352-63.
- PIMENTA FILHO, E. C.; AMARAL, C. O.; LOBO, R. B.; DUARTE, F. A. M. & ZANCANER, A. 1986. Estimativas de mudanças genéticas de pesos de animais Nelore do nascimento até o 24 meses de idade. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23., Campo Grande, 1986. Anais... Campo Grande, SBZ. p. 268. Resumo.
- QUAAS, R. L. & POLLACK, E. J. 1980. Mixed model methodology for farm and ranch beef cattle testing programs. J. Anim. Sci., 51 (6): 1277-87.
- ROSA, A. N.; NOBRE, P. R. C. & EUCLIDES FILHO, K. 1987. Avaliação nacional de touros das raças zebuínas 1975/1986: Gir, Gir variedade mocha, Guzerá, Indubrasil, Nelore, Nelore variedade mocha, Tabapuã. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC/ABCZ. 86 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 35).
- SANTIAGO, A. A. 1975. Os cruzamentos na pecuária bovina. São Paulo, Instituto de Zootecnia. 549 p.
- 1960. A epopéia do zebu. São Paulo, Instituto de Zootecnia. 558 p.
- 1970. Pecuária de corte de Brasil Central. São Paulo, Instituto de Zootecnia. 638 p.

SINOPSE PRELIMINAR DO CENSO AGROPECUÁRIO.
Brasil. Censos econômicos - 1985. Rio de Janeiro,
IBGE, 1987. v. 4, n. 6.

SOARES, F. L. A. 1970. A importação do zebu melhorou o
rebanho nacional e foi base para a formação de novas
raças. R. Criad., 4 (490): 22-6.

TROVO, J. B. de F.; RAZOOK, A. G.; OLIVEIRA, W. de J.;
BARBOSA, C.; SILVA, D. J. da & BOIN, C. 1983.
Desempenho pré-desmame de produtos Guzerá e Suíço-
Guzerá com touros Guzerá, Nelore, Suíço e Chianina.
B. Industr. Anim., 40 (1): 1-11.

VELLOSO, L.; BOIN, C. & ROCHA, G. L. da. 1975. Novilhos
Pitangueiras comparados a novilhos Nelore em
confinamento. B. Industr. Anim., 32: 15-21.

VILLARES, J. B. 1975. Bovino Chianina no trópico. Botucatu,
Associação Brasileira de Criadores de Chianina. 203 p.

VINAGRE, O. T.; SHARMA, A. K.; RESTLE, J. & BECKER,
A. S. 1982. Desempenho reprodutivo e produtivo da
raça Hereford e de fêmeas F₁ Charolês-Hereford,
Holandês-Hereford e Santa Gertrudis-Hereford,
inseminadas com touros Aberdeen Angus e Nelore.
Anu. Téc. do IPZFO, 9: 145-233.

El mejoramiento animal en la ganadería vacuna de carne del nordeste argentino

por Adolfo A. Arias Mañotti (*)

RESUMEN

El Nordeste Argentino (NEA) abarca las provincias de Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco y tres departamentos del norte de Santa Fe con un total de 338.000 km². Esta superficie que representa el 12 por ciento de la Argentina continental está localizada entre los 22° y 30° de latitud sur. De esta área alrededor de 80000 km² son de campos bajos sujetos a inundación y retención de agua en superficie.

El clima es subtropical, con lluvias que varían de los 500 mm al oeste, hasta 2.000 mm al este. Hay una estación seca invernal en el oeste del Chaco y Formosa, no presentando déficits de agua marcados en las demás áreas. Las medias de temperatura son para el mes más cálido (enero) de 28°C en el norte y sur respectivamente. Las temperaturas extremas van de los 47°C a los -7,5°C.

Los suelos, la topografía, las lluvias y la temperatura determinan alrededor de 28 subregiones naturales que tienen distintas producciones actuales y potenciales, desde el punto de vista de la producción animal (AACREA, 1981; Arias, 1985; Lagos, 1985; Royo Pallarés, 1985). Salvo en el sur de Corrientes y partes de norte de Santa Fe, la Región NEA es zona de garrapatas.

Dentro de esta región existen alrededor de 8.000.000 de vacunos (el 15 por ciento del total nacional) y 2.500.000 ovinos, distribuidos en más de 66.000 rodeos.

* Méd. Vet.; M. Sc.; Ph. D. - EEA-Corrientes, Corrientes, Argentina.

La mayoría de los rodeos tienen tendencia a la cría, existiendo un 40 por ciento de vientres, con retención variable de la recría macho y casi total de la hembra. En Misiones y el Chaco Occidental hay invernada y esta práctica se está extendiendo al sur de Corrientes. El resto de los termeros recría destetados machos son vendidos (o capitalizados) a los invernaderos del sur.

El promedio de terneros logrados varía entre el 40 y 50 por ciento según la región y los años, con un promedio de peso al destete estimado en 150 kg. La producción de peso vivo por ha y año se estima en los 3 kg para el oeste chaqueño y 50 kg en el sur de Corrientes, con un promedio de 30 kg.

El entore de la vaquillona de reposición se efectúa en gran proporción a los tres años y la vida útil de los vientres oscila en los 4 a 5 años.

El ganado vacuno, que en 1960 contaba con sólo el seis por ciento de Cebú y sus cruza, es actualmente en gran proporción de cruza Cebú x europeos o criollos. Ellos son el producto de cruzamientos en su mayoría no sistemáticos, y en algunas regiones la proporción de sangre Cebú oscila entre los 60 y 80 por ciento.

Del análisis de la información proveniente de los campos experimentales o productores de punta se puede estimar que si se adoptasen las prácticas recomendadas en el total de los rodeos, se podría duplicar la producción de terneros o peso vivo/ha y año. Esto implica que sin variar el número de cabezas totales, se puede pasar de una producción actual de 1.700.000 terneros por año, a nivel de 3.500.000 terneros. Asimismo se pasaría de una producción promedio de 30 kg/ha/año a otra de 60 kg (Arias, 1985; Royo Pallarés, 1985).

Para esto, además de difundir y aplicar los conocimientos en materia de sanidad, nutrición y manejo de rodeos, se deben dar las condiciones que hagan posible el uso de los esquemas de selección y cruzamientos recomendados.

Actualmente, existen pocos rodeos puros de razas europeas, e insuficiente cantidad de rodeos Cebú. En muy pocos de ellos se lleva a cabo la selección por caracteres productivos, orientada a la obtención de reproductores que serán utilizados en los rodeos comerciales. Existen también cabañas cuya meta es lograr razas compuestas, con producción de toros a ser utilizados en cruzamientos absorbentes.

En el futuro se deben incrementar los esfuerzos para establecer un número suficiente de rodeos Cebú y europeos seleccionados, los cuales darán los reproductores a ser utilizados en los rodeos comerciales, en un esquema simple de cruzamientos alternados. En la actualidad, debido a la pobre oferta en cantidad y calidad de toros de razas europeas y a las condiciones extensivas de las explotaciones, muchos productores recurren al uso de reproductores de media sangre o de las primeras generaciones de cruza tendientes a la formación de razas sintéticas, muchos de ellos provenientes de áreas templadas.

En general, para los rodeos Cebú y europeas se recomienda la selección por velocidad de crecimiento hasta los 20 meses, a campo sin otra suplementación que la mineral, seguida de la evaluación reproductiva en machos y el descarte de las hembras subfértiles. Esto tiende a lograr individuos adaptados, con tasas de crecimiento que permitan el entore de las hembras a los dos años, con buenos porcentajes de preñez (Arias, 1988). El uso de estos reproductores en cruzamientos permitirá aumentar la producción de los sistemas aumentando los porcentajes de destete, la vida útil de los vientres y la relación peso destete/peso materno.

En los rodeos comerciales se deben extender los cruzamientos alternados Cebú x europeas, dando énfasis a la producción actual de los vientres y a la productividad global del sistema, influenciada fundamentalmente por la carga animal, la relación de vientres sobre el total de vacunos, los porcentajes de

destete, los pesos al destete y el peso de las vacas de descarte.

Dentro del esquema básico de selección, los caracteres a enfatizar simultáneamente al logro de pesos de entore, a los 2 años en toda la reposición, varían según la raza. En los rodeos Cebú, el principal problema a solucionar es el de la tardía maduración sexual, especialmente en las hembras, así como la baja tasa reproductiva de las hembras jóvenes.

En los rodeos europeos, se debe mejorar la adaptación, con sus efectos sobre la vida útil y la velocidad de crecimiento.

Para las cruza, en las hembras 1/3 C - 2/3 europeas, existe el problema de los elevados porcentajes de distocias (al ser servidas por Cebú) por lo cual es necesario evaluar los reproductores Cebú por su facilidad de partos en cruzamientos.

INTRODUCCIÓN

El Nordeste Argentino (NEA) abarca las provincias de Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco y tres departamentos del norte de Santa Fe con un total de 338000 km². Esta superficie que representa el 12 por ciento de la Argentina continental está localizada entre los 22° y 30° de latitud sur. De este área alrededor de 80000 km² son de campos bajos sujetos a inundación y retención de agua en superficie.

El clima es subtropical, con lluvias que varían de los 500mm al oeste, hasta 2.000 mm al este. Hay una estación seca invernal en el oeste del Chaco y Formosa, no presentando déficit de agua marcados en las demás áreas. Las medias de temperatura son para el mes cálido (enero) de 28°C en el norte y para el más frío (junio) de 13°C en el sur. Las medias anuales son de 23°C y 20°C en el norte y sur respectivamente. Las temperaturas extremas van de los 47°C a los -7,5°C.

Los suelos, la topografía, las lluvias y la temperatura determinan alrededor de 28 subregiones naturales que tienen distintas producciones actuales y potenciales, desde el punto de vista de la producción animal (AACREA, 1981; Arias, 1985; Lagos, 1985; Royo Pallarés, 1985). Salvo en el sur de Corrientes y partes

del norte de Santa Fe, la región NEA es zona de garrapatas.

Dentro de esta región existen alrededor de 8.000.000 de vacunos (el 15 por ciento del total nacional) y 2.500.000 ovinos, distribuidos en más de 66.000 rodeos. La mayoría de los rodeos tienen tendencia a la cría, existiendo un 40 por ciento de vientres, con retención variable de la recria de macho y casi total de la hembra. En Misiones y el Chaco Occidental hay invernada y esta práctica se está extendiendo al sur de Corrientes. El resto de los terneros destetados machos son vendidos (o capitalizados) a invernadores del sur.

En el Cuadro 1 se puede ver la evolución de los rodeos y composición de vientres en 1977 y su evolución a 1983.

En el período considerado, del máximo histórico de 60.274.462 cabezas alcanzado en 1977, se produjo a nivel nacional una disminución a 53.936.800 cabezas o un 10,5 por ciento. El NEA ha sufrido una disminución proporcionalmente mayor, contradiciendo la idea general de que la ganadería vacuna debería desplazarse a las áreas marginales.

El promedio de terneros logrados en los rodeos del NEA varía entre el 40 y 50 por ciento según la región y los años, con un promedio de peso al destete estimado en 150 kg. La producción de peso vivo por ha y por año se estima en los 3 kg para el oeste chaqueño y 50 kg en el sur de Corrientes, siendo el promedio de 30 kg.

El entore de la vaquillona de reposición se efectúa en gran proporción a los tres años y la vida útil de los vientres oscila en los 4 a 5 años.

El ganado vacuno, que en 1960 contaba con sólo el seis por ciento de Cebú y sus cruza, es actualmente en gran proporción de cruza Cebú x europeos o criollos. Ellos son el producto de cruzamientos en su mayoría no sistemáticos, y en algunas regiones la proporción de sangre Cebú oscila entre los 60 y 80 por ciento.

La importancia de la ganadería vacuna para el NEA, sus niveles de producción, los problemas principales y las normas de manejo recomendadas están descritas en detalle en Arias, 1985; INTA, EEA-CORRIENTES 1981 e INTA, 1980.

Cuadro 1. Existencias ganaderas del NEA en 1977 y 1983.

años	Provincia					Total
	Chaco	Formosa	Corrientes	Misiones	Norte de Santa Fe	
1977						
Total vacunos	1.873.368	1.279.896	4.414.037	236.198	1.817.487	9.620.986
1977						
Vacas	755.061	517.112	1.910.496	84.564	752.474	3.992.707
1983						
Total vacunos	1.602.176	1.030.675	3.950.520	187.573	1.203.187	7.974.131
Disminución						
1977-1983						
Vacunos %	-14,5	-20	-10,5	-20,8	-34	-17

PRODUCCIÓN FÍSICA DE LOS RODEOS

Repasando brevemente, los niveles de producción física en el NEA dependen fundamentalmente de los porcentajes de marcación, los pesos al destete, los pesos de venta de las vacas descarte, de la relación de vientres sobre el total de vacunos y de la carga promedio del campo.

De estos factores, el más variable es el de la carga que va desde un vacuno cada 20 o más hectáreas en el oeste de Chaco y Formosa hasta un vacuno cada 1,25 hectáreas en partes del sur de Corrientes.

La relación de vientres sobre el total de vacunos depende principalmente de la política de ventas de los novillos, muchos de los cuales son recriados y engordados en esta región, pero cuando estos son vendidos al destete, el factor principal es el de la edad de entore de la vaquilla de reposición y la vida útil de los vientres en producción. Como se dijo, el entore de la vaquilla se logra en gran proporción a los tres años, debido al largo ciclo de la recria y la vida útil de los vientres oscila en los 4 a 5 años.

Con entore a los dos años y vida útil de 5 a 6 años, en un rodeo de cría exclusivamente, es factible lograr relaciones de vientres sobre vacunos totales que oscilan entre 60 y 65 vientres por cada 100 vacunos de existencia (Arias, Manunta y Slobodzian, 1986).

Los pesos de venta de la vaca de descarte varían entre regiones dentro del NEA, y dentro de éstas, de acuerdo a la raza o cruce y del grado de terminación, oscilando entre los 350 y 450 kg de promedio para las vacas adultas vacías y secas. Esta categoría compone entre el 40 y 60 por ciento de las ventas totales del sistema de cría en la región de la cual se informa.

Los pesos al destete son extremadamente variables de acuerdo al año y a la edad del destete. Como se dijo, las estimaciones para el NEA están en promedio en los 150 kg para los terneros destetados a los ocho meses de edad. Sin embargo, en rodeos manejados de acuerdo a las normas (INTA, EEA-Corrientes, 1981) y con destetes a los ocho meses es común obtener terneros que oscilan entre 180 y 210 kg de

peso. Para los pesos corregidos a 210 días, ver más adelante en este trabajo.

El factor que más influye en la productividad global de los rodeos, es el de los porcentajes de marcación. Los factores que lo afectan en el NEA y los niveles promedio y rodeos de punta ha sido discutidos en otro trabajo. En el Cuadro 2 se puede ver un resumen de los porcentajes de preñez, parición y destete para rodeos de buena producción en las diferentes regiones del NEA. Para más detalles y fuentes de información ver Arias, 1985.

Los tres primeros datos provienen de rodeos de Chaco y Formosa y en ellos se observa una mayor pérdida entre preñez y destete, la cual se debe a la existencia de montes, campos inundados y potreros extensos (más de 1.000 hectáreas). Esta información indica que los porcentajes de preñez logrables en el NEA con la aplicación de las normas de manejo actualmente recomendadas oscilan entre el 75 y 80 por ciento, y los de marcación entre el 65 y 70 por ciento.

PRODUCCIÓN ANUAL Y POTENCIAL EN EL NEA

Cuantificando la brecha entre la producción actual y la posible para un carácter como los porcentajes de marcación y particionando esta brecha en sus componentes factibles de ser resueltos con la extensión de los conocimientos disponibles o a través del desarrollo de nuevos conocimientos, se obtiene un panorama como el expuesto en la Figura 1.

El nivel promedio del NEA para porcentajes de marcación puede ser mejorado en un 54 por ciento solamente por adopción de las prácticas disponibles y se tiene un 38 por ciento adicional a ser logrado por el aporte de nuevos conocimientos.

Aún cuando probablemente la mayor parte de esta brecha de investigación en reproducción puede ser resuelta a través de un mejor conocimiento de manejo nutricional de los rodeos de cría, el mejoramiento hará su contribución en dos áreas:

- a) Contribuyendo a la obtención de líneas adaptadas de ganado británico, lo cual posibilitará la mejor

implementación de los cruzamientos actualmente recomendados y otros a ser desarrollados.

- b) Dilucidando los componentes genéticos de la tardía maduración sexual del ganado Cebú y sus cruza, lo cual influye fundamentalmente en los porcentajes de preñez, como se verá en el Cuadro 17 (pág. 118)

La estimación de los niveles posibles de producción con tecnología disponible puede hacerse para los otros factores que influyen la producción física. Pero tomando los datos promedios posibles económicamente, tal como se ha hecho con los porcentajes de marcación, es factible obtener una estimación de lo que puede producir la ganadería del NEA dedicada a la actividad de la cría. Este potencial fue estimado por Arias, 1985, y en el Cuadro 3 se puede ver la información.

Cuadro 3. Producción factible en el NEA. Actividad CRIA.

	NEA actual	NEA posible	Δ %
Total Vientres	3.992.986	5.400.000	+ 34
Total Cabezas	9.620.986	9.000.000	- 7
Vientres/Vacunos	41,7 %	60 %	+ 43
% Marcación	42,6 %	65 %	+ 53
Total de terneros	1.701.012	3.510.000	+ 106
Peso al Destete (kg)	150	175	+ 17
kg Destete/Vaca	64	113	+ 78

* Posible con el 100 % de adopción de las tecnologías disponibles y económicamente factibles.

En el mismo se asume al NEA dedicado exclusivamente a la cría, sin aumento de receptividad y mantenimiento de una buena relación de vientres/vacunos.

Del análisis de la información proveniente de los campos experimentales o productores de punta, se puede estimar que si se adoptasen las prácticas recomendadas en el total de los rodeos se podrían duplicar la producción de terneros o peso vivo por ha y año. Esto implica que sin variar el número de cabezas

totales, se puede pasar de una producción actual de 1.700.000 terneros por año a un nivel de 3.500.000 terneros. Asimismo se pasaría de una producción promedio de 30 kg/ha/año a otra de 60 kg (Arias, 1985, Royo Pallarés, 1985).

Para esto, además de difundir y aplicar los conocimientos en materia de sanidad, nutrición y manejo de rodeos, se deben dar las condiciones que hagan posible el uso de los esquemas de selección y cruzamientos recomendados.

EL MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL NEA

El NEA tiene por característica que en general, los rodeos de carne tienen por finalidad principal la cría, la cual es extensiva y basada en la pradera natural. El ambiente es limitante debido a la presencia de ecto y endoparásitos, producción estacional de forrajes de baja calidad, calor y humedad.

Por otra parte, las hembras se recrían a campo natural y pasan su vida productiva en él, en condiciones muy variables de nutrición tanto dentro de años como entre años. En cambio, los machos se venden a zonas de invernada con destino variable, pero con acceso a un mejor plano nutricional y en condiciones de competitividad con el destete de otras áreas del país, más adecuadas para la producción de terneros (Arias, 1983).

Estas características hacen que haya diferencias en cuanto a los objetivos, criterios, métodos y posibilidades de aplicar los sistemas recomendados o aceptados por áreas más desarrolladas. En éstas, los rodeos de vientres tienen más uniformidad de nutrición dentro de un plano nutritivo más alto. A su vez, los terneros permanecen en un plano nutritivo alto desde el nacimiento, por lo cual su crecimiento es más acelerado y en el caso de las hembras alcanzan la pubertad a edad más temprana.

Es por eso que las etapas del mejoramiento genético en el sistema de cría en el norte son dos:

1. El mejoramiento en cabaña para la obtención de reproductores que deben producir en el norte,

con lo que esto significa en cuanto a la nutrición basada en la pradera natural, pobre en calidad e irregular en producción, presencia de ecto y endoparásitos y enfermedades conexas.

En esta etapa la herramienta fundamental es la selección y el objetivo es la producción de reproductores adaptados.

2. El mejoramiento de rodeos de cría comerciales.

El ambiente y características productivas determinan que el tipo de vientre más adaptado sea el cruce entre razas británicas y el Cebú. Para realizar estos cruzamientos se han propuesto diferentes sistemas, discutidos por Arias, 1983 y Lagos, 1981. El sistema más recomendable es el alternado o "criss-cross" entre las razas cebuinas y las británicas. Esto requiere que se tenga una provisión asegurada de toros seleccionados en la etapa anterior. En los rodeos comerciales, el énfasis es en la productividad del vientre y del sistema.

En resumen, se debe realizar selección en rodeos de cabaña que darán reproductores útiles para ser utilizados a campo, y en los rodeos comerciales se deben realizar cruzamientos para aumentar la productividad actual de los mismos.

El sistema de cruzamientos alternados es entonces no solamente el conjunto de vientres cruce y los toros puros en servicio, sino también los rodeos puros de los cuales dichos toros proceden. La composición global de un sistema alternado es el que se presenta en la Figura 2 (Arias, 1983).

Por lo tanto se debe prestar especial atención al mejoramiento de los rodeos puros que proveerán reproductores para estos esquemas.

Actualmente en el NEA, existen pocos rodeos puros de razas europeas, e insuficiente cantidad de rodeos Cebú. En muy pocos de ellos se lleva a cabo la selección por caracteres productivos, orientada a la obtención de reproductores que serán utilizados en los rodeos comerciales. Existen también cabañas cuya

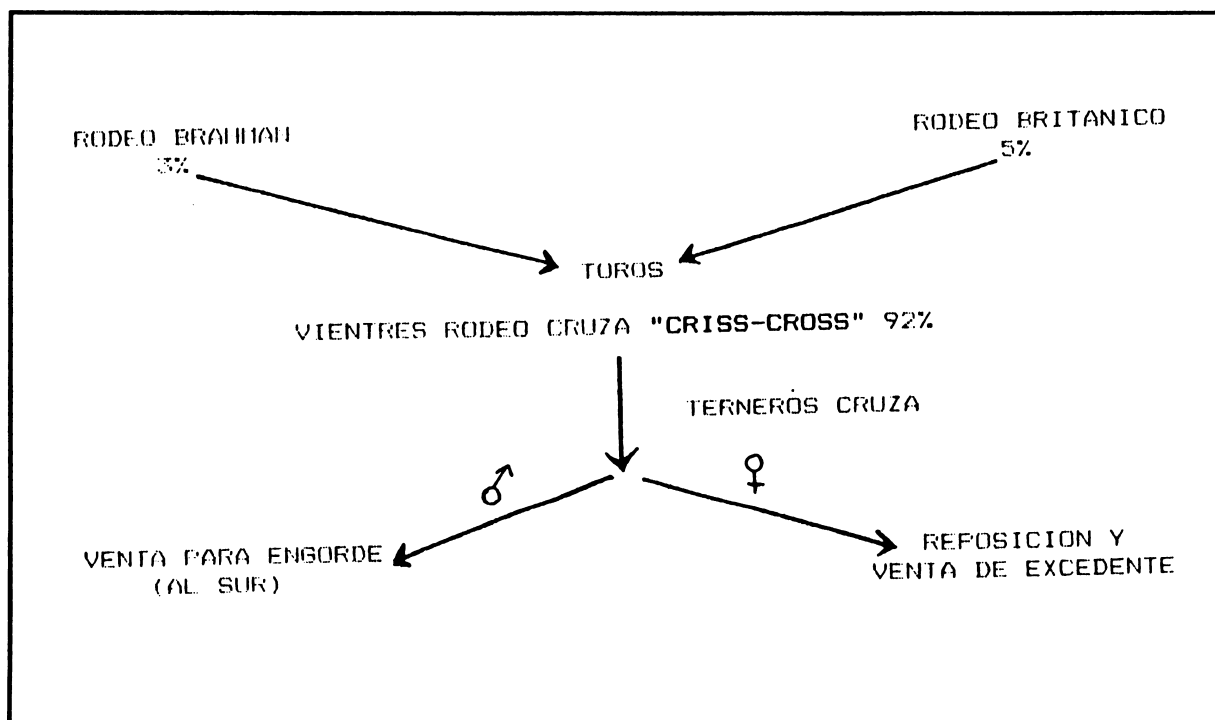


Figura 2. Composición Racial. Cruzamientos alternados en rodeos de Cría. Vientres = 100.

meta es lograr razas compuestas, con producción de toros a ser utilizados en cruzamientos absorbentes.

En el futuro se deben incrementar los esfuerzos para establecer un número suficiente de rodeos Cebú y europeos seleccionados, los cuales darán los reproductores a ser utilizados en los rodeos comerciales, en un esquema simple de cruzamientos alternados. En la actualidad, debido a la pobre oferta en cantidad y calidad de toros de razas europeas y a las condiciones extensivas de las explotaciones, muchos productores recurren al uso de reproductores media sangre o de las primeras generaciones de cruza tendientes a la formación de razas sintéticas, muchos de ellos provenientes de áreas templadas.

ESQUEMA DE SELECCIÓN PROPUESTO EN EL CEBÚ Y BRITÁNICOS PARA EL NORTE

En el norte del país, con una ganadería en la cual desde el punto de vista genético, los cruzamientos alternados son la herramienta fundamental, los planes de selección de las razas que intervendrán en los mismos, deben tener objetivos tendientes a solucionar sus problemas básicos y lograr reproductores dirigidos a esos planes de cruzamientos, dentro del esquema de explotación prevaleciente en la zona.

Los problemas principales que tienen un componente genético y afectan la producción son:

- a) Largo ciclo de recría, como consecuencia del bajo aumento de peso promedio anual de los animales, que implica llegar a pesos de faena o entore a edad tardía.
- b) Corta vida útil de los vientres, originada por falta de adaptación y enfermedades, que al reducir la longevidad, hace necesario un mayor porcentaje de reposición anual.
- c) Bajos porcentajes de procreo. Este problema, si bien tiene origen básicamente nutricional, también reconoce causas genéticas y además, desde este punto de vista limita la presión o diferencial de selección posible de aplicar.

Los intentos de mejoramiento genético de los rodeos criollos originales, comenzaron largo tiempo atrás con la incorporación de reproductores de razas británicas. En este proceso intervinieron inicialmente el Hereford, Shorthorn y en menor medida el Aberdeen Angus. A estas introducciones y otras posteriores, se debe la actual disponibilidad de *Bos taurus* de origen británicos para planes de cruzamientos, principalmente de razas Hereford y Aberdeen Angus.

Con cada introducción de una raza nueva y su cruzamiento con la población existente, se producía una temporaria mejoría en el nivel de producción, el cual decaía con la posterior absorción. Como los problemas descriptos no se solucionaron por esta vía, se introdujo el ganado Cebú con el mismo objetivo, siendo hoy la raza Brahman la más numerosa y en segundo término, aunque en mucho menor cantidad, la Nelore.

Sin embargo, Cartwright y Fitzhugh (1973) manifiestan que aún cuando las razas índicas están adaptadas a ambientes subtropicales, donde se introdujeron por tal razón, muy pronto fueron utilizadas principalmente como raza cruzante. Esto es debido a la gran divergencia genética con las razas tradicionales, lo cual trae aparejada la generación de heterosis, con su manifestación a través del vigor híbrido.

La persistencia en el uso de reproductores Cebú en un esquema absorbente, provoca la disminución del vigor híbrido con la consecuente merma en la producción, lo que hace necesario volver a utilizar reproductores de otras razas. Sin embargo en las zonas con garrapata existen pocos rodeos de razas británicas, y en ellos no se han realizado procesos de selección por caracteres productivos. Esta es un área de trabajo sumamente importante dada la necesidad y la demanda, actual y potencial de reproductores para programas de cruzamientos. Es necesario obtener líneas adaptadas y productivas, tanto de Brahman como Hereford, para lo cual se deben encarar programas de selección teniendo en cuenta al medio en el que se va a producir y los objetivos de producción, que determinarán los caracteres a mejorar.

Para la evaluación de los efectos genéticos incluidos en los caracteres e importancia económica a ser

evaluados, es necesaria una estimación de los efectos ambientales, para lo cual es indispensable recopilar información en rodeos de la zona, ya que no existen antecedentes regionales y muy pocos en la bibliografía mundial, en lo que se refiere al Brahman (Plasse, 1979).

- Los objetivos de selección en el NEA

En el rodeo de cría existen dos componentes básicos de la productividad que son, el porcentaje de terneros logrados y el peso al destete de los mismos. Por lo tanto en la cría se debe diferenciar, el crecimiento de los novillos en invernada en zonas favorables, el crecimiento de las vaquillas en los campos del norte. Este crecimiento es en general lento por razones genéticas y ambientales, con la consecuencia que un porcentaje alto (más del 80 por ciento) de las vaquillas del norte no son entoradas a los dos años, con resultados desfavorables para la composición y la producción del rodeo, así como la producción de terneros por hectárea. Esto implica que el mejoramiento de las tasas de crecimiento y de la fertilidad son los objetivos del programa.

Con respecto a la ganancia de peso existen dos fases:

a) Del nacimiento al destete

Junto al peso al nacer determinan el peso al destete, el cual tiene una heredabilidad de media a alta, está correlacionada genéticamente con la ganancia diaria postdestete y el peso final; refleja además la habilidad materna del vientre. Desde el punto de vista económico es de interés, ya que al destete se comercializa la mayor parte de la producción provincial.

b) Ganancia diaria post-destete

Tiene heredabilidad alta y expresa la habilidad del animal para crecer, siendo un carácter importante ya que hace posible que los toros y vaquillas entren a servicio a los dos años y que los novillos estén terminados en menor tiempo.

La selección de animales más grandes a una edad dada, va a resultar en animales más grandes a otras

edades, debido a las correlaciones genéticas existentes. Sin embargo, Brown et al (1972) indicaron que hay correlaciones positivas entre ganancias tempranas y tasa de maduración; los que ganan más antes de los 16 meses para Aberdeen Angus, y de 24 meses para Hereford, ganarían menos después de esas edades. Fitzhugh (1976) confirmó que las respuestas correlacionadas de grado de madurez tienden a ser máximas a la edad en la cual se seleccionan por peso, siendo los más pesados más maduros a esa edad. Seifert y Rudder (1976) citado por Barlow (1978) sugieren que la selección por tasa de crecimiento en bovinos no llevarían a un mayor peso adulto en ambientes subóptimos. Sin embargo, esto sería fundamentalmente por razones ambientales.

Por otra parte, dado que la heredabilidad del peso adulto es mayor que la del peso al destete, se aumentará este último a un ritmo cercano al que se lograría por selección directa por este carácter, debido a la alta correlación genética entre ambos caracteres, sin aumento en la habilidad materna, lo cual es conveniente en nuestras condiciones.

En cuanto a la duración de la prueba, Plasse (1979), coincide con nuestro enfoque al sugerir que las mismas se hagan a pastoreo y prolongándose por lo menos hasta los 18 meses.

En estos rodeos, se debe dar en la selección de los machos, todo el énfasis a la ganancia diaria desde el nacimiento hasta los veinte meses de edad, que es un compuesto de los dos caracteres nombrados. Además, se debe medir la habilidad de crecimiento de los animales en condiciones de campo, sin suplementación proteica o energética adicional, ya que ésta es la característica normal de la producción ganadera del norte del país.

Esta selección por ganancia de peso no debe ser indefinida, sino que tiene por objetivo lograr pesos a los dos años compatibles con el entore de toda la reposición de machos y hembras. Una vez logrado esto se deben redefinir los objetivos para ese rodeo.

Con respecto a las hembras, se deben entorar si es necesario algunas a los tres años, pero cuando haya

suficientes, las que no llegaron a peso de entore a los dos años serían eliminadas. Se fijó al principio de nuestro trabajo ese peso en 270 kg en Brahman y 260 kg en Hereford. Datos posteriores, propios y de Gonzales et al (1979) citados por Lagos (1981), indicaron la necesidad de elevar el peso de entore de las Brahman a no menos de 300 kg. Este peso de entore equivale al 60-65 por ciento del peso adulto en ambos genotipos.

Dada la baja heredabilidad de la fertilidad (Cartwright y Fitzhugh, 1973) se trata de incrementar la tasa reproductiva actual de los rodeos. En los machos esto se realiza evaluando los 3 o 4 toros superiores en ganancia de peso, en cuanto a la sanidad, corrección estructural y habilidad de producir semen viable y congelable. En las hembras luego del entore se realiza la palpación y todas las vacías son eliminadas, así como aquéllas que habiendo estado preñadas no hayan parido. También se descartan las vacas adultas que fallan dos años seguidos.

Se sabe que, pese a su baja heredabilidad (expresión matemática), la fertilidad es un carácter hereditario, y que con estas medidas se pueden aumentar la

Cuadro 4. Factores ambientales sobre el peso al destete (P 210) y el peso por día de edad a los 20 meses (PDE)

	Peso destete			Peso 20 meses
	B	C	H	B y H
Edad de la madre	SI	SI	SI	NO
Lactación previa	SI	SI	NO	NO
Año de nacimiento	SI	SI	SI	SI
Mes de nacimiento	NO	SI	SI	NO
Sexo	SI	SI	SI	SI

B = Brahman C = Cruzas H = Hereford
 SI = Significativa Fuente de Variación ($P < 0,05$)
 NO = No significativa Fuente de Variación ($P < 0,05$)

concentración de genes deseables en un rodeo o familia. Cartwright (1980), por otra parte, ha corroborado la necesidad de seleccionar machos y hembras por fertilidad, sugiriendo un esquema similar al utilizado en este rodeo.

INFORMACIÓN SOBRE SELECCIÓN Y CRUZAMIENTOS EN EL NEA

Esta información procede fundamentalmente de cuatro fuentes: la Fundación J. M. Aragón, cuyos resultados están resumidos por Lagos 1981 y Lagos 1985, la Estación Experimental del INTA de Mercedes, cuyos resultados analizaron Akrich, Mufarrege y Kraemer, 1977; el grupo CREA Virasoro según lo publicado por Lotti y Sacheri, 1983 y la información producida por la Estación Experimental del INTA de Corrientes publicada por Arias, 1988; Arias, 1985 y Arias, 1983, entre otros citados más adelante.

A continuación se hará un resumen de los factores ambientales, los efectos genéticos, algunas estimaciones de parámetros genéticos y productividad de rodeos puros Brahman y Hereford y un rodeo comercial en cruzamientos alternados entre esas razas tomando datos de la EEA-Corrientes.

La composición de los rodeos y detalles de la recolección y procesamiento de la información se encuentra en dichas publicaciones.

RESUMEN ACERCA DE LOS FACTORES AMBIENTALES RELEVANTES

En Arias, Manunta y Slobodzian, 1986 y Arias, Manunta, Slobodzian y Correa, 1986, así como en Arias, Manunta y Slobodzian, 1984, se hace una detallada descripción de los factores ambientales y su magnitud relativa en las razas y cruza involucradas para el norte de Corrientes.

En el Cuadro 4 se hace un resumen de los factores ambientales y su influencia sobre el crecimiento en razas y cruza.

En el caso de la lactación previa sobre el peso al destete se tiene influencia no significativa en el Hereford (Ver Cuadro 5) probablemente debido a la pobre producción láctea y corta lactación de los vientres. El mes de nacimiento ejerce influencia no-significativa sobre el peso al destete de los terneros Brahman. En la Figura 3 se observa que mientras la nutrición mejora de agosto a noviembre y la temperatura sube en el

mismo período, aumentando también las lluvias y la humedad, el peso al destete corregido a 210 días (PD 210) del Hereford disminuye en sentido inverso, no habiendo efecto en el Brahman y mínimo en los cruza.

Para el caso de PD 210, los efectos de edad de la madre, año de nacimiento y sexo (Ver Figura 4 y Cuadros 6 y 7), tanto en las razas puras como en las cruza son consistentemente significativos, variando en su magnitud (Ver Arias, Manunta y Slobodzian, 1985 y Arias, Manunta, Slobodzian y Correa, 1986).

Cuadro 6. Peso al destete y año de nacimiento.

	Brahman	Cruzas	Hereford
Máximo (kg x)	209,3	193,3	160,8
Mínimo (kg x)	167,5	164,4	141,9
Δ %	25,0	17,5	13,3

Cuadro 5. Peso al destete y lactación previa.

	Brahman	Cruzas	Hereford
X ==>	187	179	154
SI	182	175	154
NO	192	183	154
Δ %	5,5 *	4,6 *	0,0

* P < 0,01 SI = Madres lactantes el año anterior
NO = Madres secas el año anterior

Cuadro 7. Peso al destete y sexo.

	Brahman	Cruzas	Hereford
Machos (kg x)	196,1	184	158
Hembras (kg x)	177,7	174	150
Δ %	10,3	10,3	5,3

Figura 3.
Mes de nacimiento y peso al destete.

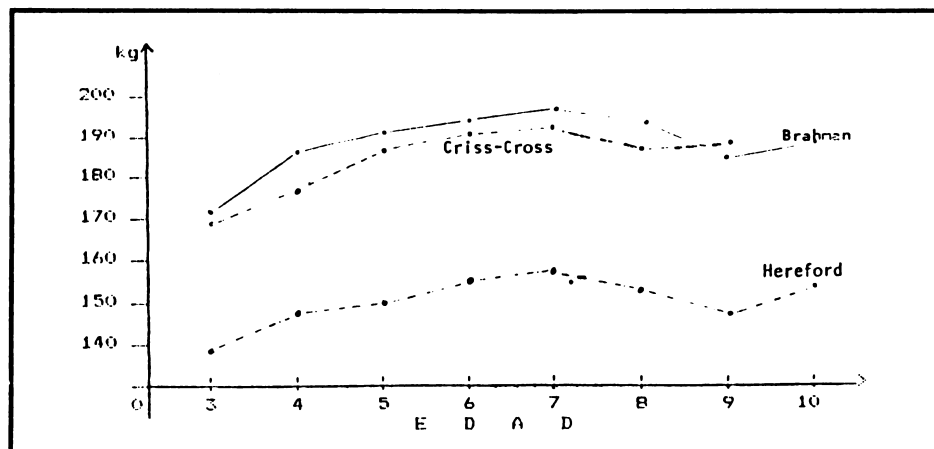
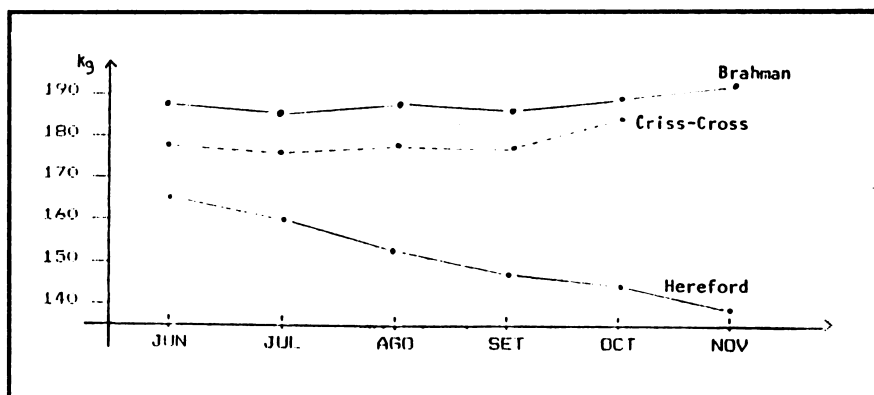


Figura 4.
Edad de Madre y peso al destete.

La magnitud de los efectos ambientales es diferente para cada raza y cruce y existe fuerte interacción con los años, por lo cual la utilización de factores de corrección no calculados para la región y biotipo no es aconsejable.

Pero el ambiente y el manejo combinados también producen sus efectos sobre el peso real de destete a una fecha fija (marzo) tal como se puede ver en el Cuadro 8, tomado de Arias, Manunta y Zan, 1978.

Cuadro 8. Vaquillas Cruzas - Unidad de Cría. EEA - Corrientes. Influencia del mes de nacimiento sobre el % de entore a los dos años.

Mes de Nacimiento	% Nac	\bar{x} PD (kg)	\bar{X} Peso a la Edad de Entore (kg)	% Entoradas de las Nacidas
Junio	27,5	203	302	87,8
Julio	30,9	187	304	89,1
Agosto	21,5	171	298	78,2
Setiembre	10,7	149	258	50,0
Octubre	9,4	154	242	35,8
TOTAL				77,0

Se observa claramente que las vaquillas nacidas temprano tienen mejor peso al destete y que esa ventaja se mantiene hasta el entore, con porcentajes decrecientes de vaquillas entoradas cuando se avanza en la época de parición.

Para el PDE a los 20-22 meses, los factores ambientales a considerar (Cuadro 4, pág. 112) son el año de nacimiento y sexo. Los factores de corrección para sexo deben ser calculados dentro del año dada la gran variabilidad de la magnitud de las diferencias observables entre machos y hembras coetáneos. Esto es debido a las diferencias de potrero y manejo que se producen a partir del destete.

DIFERENCIAS ENTRE PADRES PARA GANANCIAS DE PESO

La información presentada por Arias, 1988, está resumida en los Cuadros 9 y 10. Las medias están

ajustadas por factores ambientales y en el caso del PDE están ajustadas a machos dentro de año.

Las diferencias entre padres son importantes, a pesar que la mayor parte de ellos han sido seleccionados por peso por días de edad (PDE) a los 20-22 meses. Se nota la particularidad que las diferencias son mayores en PD 210 en el Brahman y en PDE lo son en el Hereford. En ambos casos, el ambiente puede explicar la dispersión mayor o menor.

Para el PD 210, la mayor producción láctea de las madres Brahman permitiría mayor expresión del potencial genético diferencial para las distintas progenies.

Para el PDE, las ganancias de peso del Brahman estarían próximas al máximo permitido por el ambiente. Las ganancias del Hereford están por debajo de las del

Cuadro 9. Peso al destete - Ajustado 210 días

	Brahman	Hereford
Número de Observaciones	569	733
kg $\bar{x} \pm E. E.$	188 \pm 0,9	153 \pm 7
Número de Padres	15	16
\bar{x} Mejor Padre	200 \pm 8	161 \pm 6
\bar{x} Peor Padre	172 \pm 7	146 \pm 4
Δ Mejor / Peor	16 %	10,3 %

Cuadro 10. Peso por día de edad llevado a Macho. 22 meses

GDE en g	Progenie de Brahman	Hereford
Número de observaciones	499	608
kg $\bar{x} \pm E. E.$	547 \pm 2	435 \pm 2
Número de Padres	14	15
\bar{x} Mejor Padre	577 \pm 20	465 \pm 12
\bar{x} Peor Padre	531 \pm 20	407 \pm 28
Δ Mejor/Peor	8,6 %	14,3 %

Brahman, viniendo ya con un peso al destete menor debido al ambiente materno pre-destete. Para las ganancias post-destete el potencial de crecimiento de dichos Hereford estarían por debajo de lo que el ambiente puede sustentar, por lo cual hay mayor expresión de las diferencias de origen genético.

Esas diferencias en la influencia del ambiente para cada raza probablemente explican la proporción de las diferentes variancias (Genética aditiva y ambiental) que llevan a diferencias importantes en la estimación de las heredabilidades y correlaciones expuestas en el Cuadro 11 (Arias, 1988).

Además de las menores estimaciones en h^2 en el Brahman, lo más resaltante es que la correlación genética entre ambos caracteres es alta y positiva en el Hereford y de signo negativo tendiendo a cero, en el Brahman. En las Figuras 5 y 6 se han graficado los crecimientos promedios de la progenie de cada padre involucrado, corregidos por factores ambientales para PD 210 y PDE y se puede notar la tendencia a una asociación positiva en el Hereford y la falta de asociación para los padres Brahman.

Cuadro 11. Heredabilidades y correlaciones

h^2	Brahman	Hereford
Peso Destete	$0,26 \pm 12$	$0,44 \pm 0,17$
Peso final (PDE)	$0,19 \pm 0,08$	$0,74 \pm 0,25$
r_G	$-0,39 \pm 0,41$	$0,82 \pm 0,09$
r_E	0,83	0,71
r_P	0,63	0,74

* por correlaciones entre medios hermanos paternos.

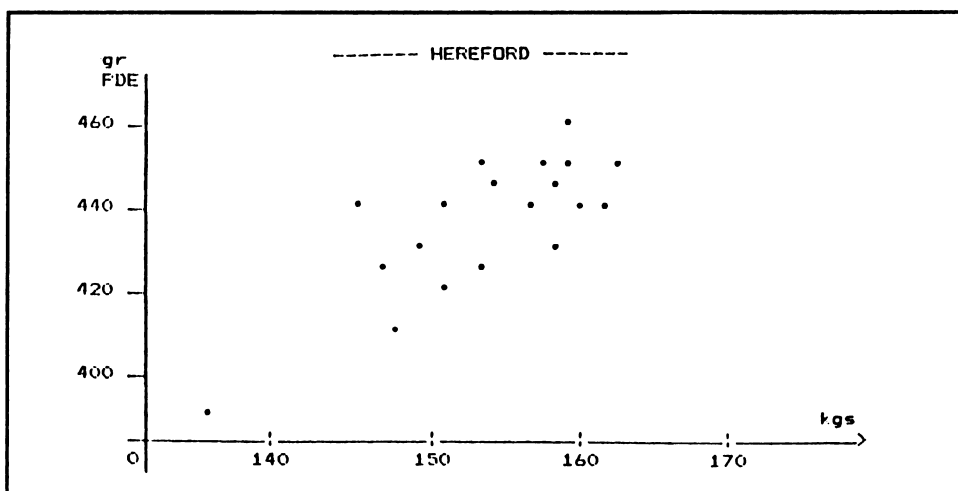


Figura 5. Peso Destete y PDE - Padres. Cada punto representa el crecimiento promedio de sus crías para ambos caracteres.

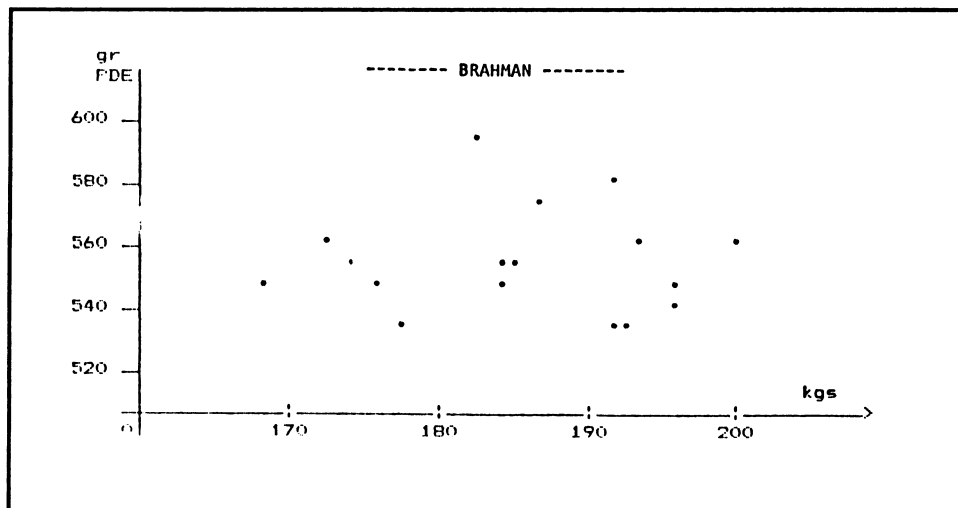


Figura 6. Peso destete y PDE - Padres. Cada punto representa el crecimiento promedio de sus crías para ambos caracteres.

DESARROLLO TESTICULAR Y PESO

Como dato complementario, se observan en el Cuadro 12 algunas mediciones de circunferencia escrotal (C.E.) y sus relaciones con los pesos de cada raza.

Tal como se ha informado por otros autores (Fields, Hentges y Cornelisse, 1982) para el Brahman y Aberdeen Angus, en este caso los Brahman pesan más a la misma edad, tienen menor circunferencia escrotal y una mayor relación Peso/C.E. Por otra parte, mediciones realizadas en un menor número de toros confirman que los testículos de ambas razas tienen distinta conformación por lo menos en lo que se refiere a su relación de diámetro mayor con respecto al menor.

CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LOS VIENTRES PUROS Y SUS CRUZAS

Se hará una breve descripción acerca de las principales características reproductivas de los vientres,

tales como porcentajes de entorables a los dos años, porcentajes de preñez a distintas edades y vida útil.

En el Cuadro 13 se puede observar los pesos y porcentajes de vaquillas de dos años entorables en las distintas etapas iniciales y avanzadas del trabajo de selección por pesos próximos a esa edad. (Arias, 1983, modificado).

En las Hereford, comenzando de pesos y porcentajes menores, se ha logrado un avance significativo, ya que es posible el entore de toda la reposición a los dos años. Si bien este progreso es no sólo de origen genético ya que puede incluir mejoras de manejo, es sumamente importante dadas las implicancias en la producción y eficiencia del sistema.

En el Cuadro 14 se tienen los datos de preñez en vientres de distintas edades y estado de lactación y de los biotipos que componen un sistema de cruzamientos alternados Brahman x Hereford.

Cuadro 12. Pesos y CE - Relaciones en toros entre 15 y 27 meses de edad.

Raza	Peso		C. E.		Ratio P/CE	Testis	
	n	\bar{x}	n	\bar{x}		n	alto/ ancho
Brahman	419	337 ± 62	389	27,0 ± 3,7	12,5	26	2,0
Hereford	750	285 ± 49	747	31,1 ± 2,4	9,1	40	1,8

Cuadro 13.
Pesos de entore y porcentajes entorados para un peso umbral de: Brahman = 300 kg y Hereford = 270 kg.

Años	Total		Entoradas		Descartes		% entoradas
	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	\bar{x}	
Brahman							
1973-1976	60	300	31	330	29	268	51,0
1977-1984	239	311	164	330	75	269	68,6
Hereford							
1975-1978	66	252	17	295	49	238	26,0
1979-1984	222	271	117	296	105	245	53,0

Cuadro 14. Porcentaje de vacas preñadas

	Cruzas B x H *			
	Brahman	2/3 B	2/3 H	Hereford
Número	1441	1465	1032	1420
Vaq. 2 años	65,8	83,5	95,4	91,8
Vac. 3 años C/C	27,2	24,1	36,8	72,5
Vacas adultas C/C	65,3	62,4	63,6	80,6
Vacas adultas S/C	93,8	94,0	97,6	93,2
TOTAL	66,5	68,1	72,6	83,2

.. * Arias, Manunta y Slobodzian, 1986.

2/3 B = Vientres de alrededor de 2/3 de sangre Brahman.

2/3 H = Vientres de alrededor de 2/3 de sangre Hereford.

C/C y S/C = Vientres con y sin cría al pie respectivamente.

Los datos de las cruzas provienen de Arias, Manunta y Slobodzian, 1986 y los de los puros, incluyen mayor número de años que en Arias, 1988.

Se puede ver que en el caso de las vaquillas de dos años entoradas con peso adecuado, las Brahman tienen el menor porcentaje y que cuando disminuye el porcentaje de sangre Brahman, los porcentajes de preñez aumentan.

En las vacas con cría al pie, ya sean de 3 años o adultas, se puede ver que las cruzas son muy similares a las Brahman y que en conjunto tienen preñez más baja que las Hereford.

En el caso de las vacas adultas secas, no existen diferencias en los porcentajes de preñez.

De este Cuadro surgen como problemas relevantes para los sistemas reales de producción del área, la tardía maduración sexual del Brahman, ligada más a la edad que al peso y la inhibición que ejerce la lactancia en puras y cruzas sobre la preñez, por lo menos a los niveles nutricionales prevalentes en los dos rodeos observados.

Con información del mismo origen que los del Cuadro 14, se han conjugados los datos de reproducción, con los de peso al destete de los terneros y están expuestos en el Cuadro 15.

La evaluación por características aisladas rinde diferentes ordenamientos para las razas y cruzas involucradas. Al evaluar caracteres compuestos, tales como el rendimiento de terneros destetados por vaca se llega a una más adecuada apreciación de la productividad de un biotipo en un sistema dado. Si se tiene en cuenta el tamaño de la vaca ya sea como peso vivo adulto promedio o peso metabólico (Cuadro 16) la precisión aumenta.

Cuadro 15. Producción por vientre

	Cruzas B x H *			
	Brahman	2/3 B	1/3 H	Hereford
% Destetados	61,0 *	64,6	66,2	76,5 *
Peso 210 días	187,0	177,0	181,0	154,0
kg \bar{x} vaca	114,0	114,0	120,0	118,0
Brahman ==>	100,0	100,0	106,0	103,5

* Preñadas x 0,92.

Cuadro 16. Producción por vientre teniendo en cuenta el tamaño de la madre.

	Brahman	Hereford
Peso materno adulto *	480	420
Peso destete real a los 7 meses	192	156
Peso destete a 210 días	187	154
Porcentaje terneros destetados	61	76,5
kg Ternero/Peso materno	0,39	0,37
kg Ternero a los 210 días / Vientre entorado	114	118
kg Ternero x Vientre /Peso metabólico	1,11	1,27

* Arias, Ibarra, Panario y Slobodzian, 1986.

Pero la estructura del rodeo, en la cual tiene influencia la tasa de reposición o la vida útil de los vientres, también debe ser considerada. Desde este punto de vista las razas cebuinas y sus cruzas tienen ventaja

sobre las británicas en el medio subtropical. Pero la selección de los británicos en ese mismo ambiente puede conducir a animales más adaptados. En el Cuadro 17 se observa la vida útil promedio de vientres Hereford y Brahman.

En este cuadro se aprecia que la vida útil del Brahman es tres veces mayor que la del Hereford no adaptado. Pero en esta raza los vientres nacidos en el medio, progenie de padres seleccionados por caracteres productivos, superan a los vientres originales en vida útil y en porcentaje de terneros paridos durante su vida productiva.

Con respecto a los biotipos Brahman y Hereford estudiados, Arias 1988, concluyó que los pesos al

Se debe seleccionar por peso de dos años sólo hasta haber logrado ganancias que posibiliten el entore a los machos y hembras a los dos años, no buscando tamaños corporales que el ambiente no pueda sostener productivamente. En reproducción, se deben desarrollar criterios de selección en ganado Cebú que permitan la identificación temprana de animales sexualmente precoces y con alta relación de peso a los dos años con respecto al peso adulto.

Para rodeos comerciales se deben identificar biotipos, ya sea razas o cruza, que maximicen la producción física del sistema.

Para eso se deben definir con claridad los componentes de esa productividad física y su

Cuadro 17. Vida útil de los vientres (años)

	Nº de vientres	Total de servicios	Terneros nacidos	% Parición	Vida útil
Hereford Rodeo inicial (1973-1975)	167	507	386	77,0	3,0
Hereford Vaquillas 1977-1980 *	110	491	424	86,0	4,5
Brahman Rodeo inicial (1969)	30	298	221	74,0	9,9

* Nacidas entre 1977 y 1980. Hijas de vientres rodeo inicial.

destete en Brahman son buenos, no así los del Hereford, comparando con antecedentes mundiales (Franke, 1980). El PDE ha mejorado y los pesos logrados por los reproductores machos y hembras permiten su utilización a los dos años. La selección de Hereford permitirá obtener reproductores adaptados al subtropico, con buen PDE para ser utilizados en cruzamientos. Los porcentajes de parición, supervivencia y destete son similares a los niveles logrados en zonas favorables (Franke, 1980). Se debe mejorar la precocidad sexual del Brahman. Si se toman parámetros aislados, la productividad de ambas razas es diferente; sin embargo la productividad global de los rodeos es similar.

En líneas generales, y tomando como meta mejorar la productividad del sistema, es claro que se deben perfeccionar esquemas de selección que maximicen la productividad de los sistemas y no sólo la productividad individual.

Para ello se deberían tener en cuenta los siguientes lineamientos:

En selección por ganancia de peso no se debe seleccionar por peso al destete, ya que eso produciría un aumento de la producción láctea promedio, lo cual se hará en desmedro de la reproducción.

importancia económica relativa, revisando los objetivos de la selección en el ambiente subtropical y la elección de los sistemas de cruzamientos.

CONCLUSIONES

En lo inmediato, para los rodeos de Cebú y europeas se recomienda la selección por velocidad de crecimiento hasta los 20 meses, a campo sin otra suplementación que la mineral, seguida de la evaluación reproductiva de machos y el descarte de las hembras subfértiles. Esto tiende a lograr individuos adaptados, con tasas de crecimiento que permitan el entore de las hembras a los dos años, con buenos porcentajes de preñez (Arias, 1988). El uso de estos reproductores en cruzamientos permitirá aumentar la producción de los sistemas aumentando los porcentajes de destete, la vida útil de los vientres y la relación peso destete/peso materno.

Dentro del esquema básico de selección, los caracteres a enfatizar simultáneamente al logro de pesos de entore, a los dos años en toda la reposición, varían según la raza. En los rodeos Cebú, el principal problema a solucionar es el de la maduración sexual tardía, especialmente en las hembras, así como la baja tasa reproductiva de las hembras jóvenes.

En los rodeos europeos se debe mejorar la adaptación, con sus efectos sobre la vida útil y la velocidad de crecimiento.

En los rodeos comerciales se debe extender los cruzamientos alternados Cebú x europeas, dando énfasis a la producción actual de los vientres y a la productividad global del sistema, influenciada fundamentalmente por la carga animal, la relación de vientres sobre el total de vacunos, los porcentajes de destete, los pesos al destete y el peso de las vacas de descarte.

En el mediano plazo, la definición de los componentes de la productividad física y la importancia económica relativa de los caracteres permitirá establecer los objetivos de selección dentro de cada raza y las combinaciones de razas más efectivas.

LITERATURA CITADA

- AACREA. 1981. Plan de Desarrollo Ganadero de la Zona Litoral Norte. Primera etapa - Diagnóstico. Convenio AACREA. Junta Nacional de Carnes.
- AKRICH, A.E.; MUFARREGE, D.J. y KRAEMER, S.J. 1977. Efecto de factores genéticos y ambientales sobre caracteres productivos de los rodeos de cría en la EEA-Mercedes. INTA, Mercedes. Serie Técnica N° 14.
- ARIAS, A. A. 1988. Mejoramiento genético de rodeos bovinos de carne en el noreste argentino. Actas 3er. Congreso Mundial de Reproducción y Mejoramiento de Ovinos y Bovinos de Carne. París. Junio de 1988. Vol. 2: 331-333.
- ; MANUNTA, O.A. y SLOBODZIAN, A. 1986a. El rodeo de cría de la EEA-Corrientes. Niveles de producción, Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 6(7-8): 499-511.
- ; MANUNTA, O.A.; SLOBODZIAN, A. y CORREA, M. 1986b. Selección de Brahman y Hereford en Corrientes. Ajustes por factores ambientales para peso al destete y la ganancia por día de edad hasta los 22 meses. Diferencia entre padres. Heredabilidades. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 6, Sup. 1: 77 (Resumen).
- . 1985. Situación actual del NEA en cuanto a tasa reproductiva de los rodeos. Factores que la afectan y niveles posibles con la tecnología actual. Diálogos XI IICA/BID/PROCISUR. 31-60.
- ; MANUNTA, O. A. y SLOBODZIAN, A. 1984. Pesos al destete en cruzamientos alternados Brahman x Hereford. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 4. N° 1: 77-84.
- . 1983. Mejoramiento de rodeos de cría en el Nordeste Argentino. 7mas Jornadas de Reproducción CIAVT. Venado Tuerto, Santa Fe. Julio de 1983. 39 p.
- ; MANUNTA, O.A. y ZAN, N.R. 1978. Correlación del peso a los 10 meses de edad en el de 22 meses y entore de vaquillas del Norte de Corrientes. INTA, EEA-Corrientes. Serie Producción Animal. Boletín Técnico N°1.
- BARLOW, R. 1978. Biological ramifications of selection for preweaning growth in cattle. A review. Animal Breeding Abstracts 46: 46.
- BROWN, J.E.; BROWN, W.T.; BUTTS. 1972. A discussion of the genetic aspects of weight mature weight and rate of maturing in Hereford and Angus cattle. J. Anim. Sci. 34: 525.

- CARTWRIGHT, T.C. 1980. Prognosis of Zebú cattle; Research and application. *J. Anim. Sci.* 50: 1221-1226.
- ; FITZHUGH, H.A., Jr. 1973. Selecting and breeding the unique Brahman. *American Brahman Breeders Association.* 18 p.
- FIELDS, M.J.; HENTGES, J.F. and CORNELISSE, K.W. 1982. Aspects of the sexual development of Brahman versus Angus bulls in Florida. *Theriogenology* 18: 17-31.
- FITZHUGH, H.A. 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. Anim. Sci.* 42: 1036-1052.
- FRANKE, D.E. 1980. Breed and heterosis effects of american Zebú cattle. *J. Anim. Sci.* 50: 1206-1214.
- INTA, EEA-Corrientes. 1981. Prácticas recomendadas para la ganadería correntina. EEA-Corrientes. INTA. 59 p.
- INTA, 1980. Región NEA. Programa bovinos para carne. 2da. Edición. 212 p.
- LAGOS, F. 1981. Mejoramiento de rodeos en el Norte Argentino. Publicación N° 18. Fundación J.M. Aragón. 30 p.
- . 1985. Definición de la problemática de la producción animal en los bajos submeridionales santafesinos. Publicación N° 30. Fundación J.M. Aragón. 91 p.
- LOTTI, A.R.; SACHERI, R.E. 1983. Diez años de experiencia del CREA-Virasoro. Grupo CREA-Virasoro. 93 p.
- PLASSE, D. 1979. Growth aspects of *Bos indicus* in the american tropics. *World Review of Anim. Prod.* Vol. 15 (1): 21-38.
- ROYO PALLARES, O. 1985. Posibilidades de intensificación de la ganadería del NEA. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 4, Sup. 2: 73-101.

Evolución de biotipos bovinos en Argentina

por Guillermo E. Joandet *

El trabajo pretende historiar someramente la evolución de los tipos de animales con los cuales la República Argentina produjo carne y compartir algunas dudas que la situación actual nos plantea. Fundamentalmente, ha sido la intención del trabajo dar información para que los colegas del PROCISUR que asistan a esta reunión puedan ubicar algunas de las razones por las cuales la producción de bovinos para carne ha llegado a la situación actual y juntos tratemos de encontrar el camino hacia el futuro.

EPOCA DE LA CONQUISTA

Como es por todos conocido, la existencia de bovinos en nuestro continente se remonta a la llegada de los conquistadores, pues no existían en esta parte del mundo cuando Colón llegó a América. Luego del segundo viaje del descubridor, se inicia la migración de bovinos, ovinos y equinos desde Europa a América. Estos animales quedaron en libertad, adaptándose a las condiciones ambientales, reproduciéndose libremente, sin un manejo definido por parte del hombre. Es así que a mediados del siglo pasado existían poblaciones que eran objeto de explotación para la obtención de cueros, grasa y carne, que era salada y exportada en esa forma al continente europeo. Existían en la región Pampeana saladeros y un mercado organizado en especial con la Gran Bretaña.

Durante el siglo pasado suceden dos cosas que modifican sustancialmente la forma de explotación en

la Región Pampeana en primer lugar y luego su extensión al resto del país.

En 1853 se introduce el alambrado, lo cual permitió el manejo de los rodeos y el poder realizar apareamientos dirigidos; con lo cual fue posible la introducción y uso masivo de razas definidas y que actuaron como mejoradoras. Se inicia pues un proceso de absorción de esas poblaciones que hoy se denominan genéricamente con el nombre de criollos, aunque probablemente hayan sido distintos al haber sufrido un efecto de adaptación, de casi tres siglos, a ambientes diferentes.

La absorción con razas definidas se inicia con la importación de un toro Durham o Shorthorn, que se llamaba Tarquino. A ellos lo siguen otras razas traídas de Inglaterra como Hereford y más tarde Aberdeen Angus como razas para carne y el Holando de los Países Bajos como raza para leche.

Los criadores de ganado puro se agrupan en la Sociedad Rural Argentina que promovió la celebración en forma regular de una Exposición en la ciudad de Buenos Aires, cumpliendo, además, otro rol muy importante, como es el de llevar los registros de todos los "pedigrees" de animales puros de todas las especies y razas del país, configurando lo que se llama el Herd Book Argentino.

En la Región Pampeana el Shorthorn fue durante muchas décadas la raza más numerosa.

LA EXPOSICIÓN DEL CENTENARIO

En 1910, con motivo de la celebración del primer centenario de la Revolución de Mayo de 1810, en el país se produjeron una serie de acontecimientos de

* *Director Nacional Asistente Consulto del INTA, Investigador Asociado del Instituto de Genética.*

tipo artístico, cultural, técnico-científico, para contribuir a dicha celebración. A esos se unieron los países amigos haciendo llegar su arte, su cultura y sus productos. Entre otros eventos se puede mencionar la inauguración de la Avenida de Mayo que es un muestrario de la arquitectura europea del momento. A ello no fue ajeno el sector agropecuario, siendo la Sociedad Rural Argentina sede de lo que se denominó la Exposición del Centenario. Tenemos la suerte de poseer el informe que se realizó para el entonces Ministerio de Agricultura por los doctores Manuel Lecler y Pedro V. García de la División de Ganadería. De este informe pueden obtenerse datos de las características de los animales de esos tiempos, así como comentarios que permiten definir la tendencia u orientación de lo que se consideraba "calidad". A continuación se han de transcribir algunos datos y comentarios.

En la raza Durham o Shorthorn había 452 animales presentados de los cuales 364 estaban inscriptos en el Herd Book Argentino (HBA); sus orígenes eran de Escocia, Inglaterra, Francia y Argentina.

El campeón fue un toro argentino, rosillo, criado por el Sr. M. Martínez de Hoz y presentado por B. Ginoccio. Era un animal de 51 meses de edad, de 1,44 m de alzada y un peso de 1170 kg. El 2° premio fue un toro escocés de 63 meses 1,48 m de alzada y 1262 kg. El 3° premio, un toro argentino de 44 meses de edad, 1,47 m de alzada que pesó 1260 kg. El informe del Dr. Lecler sobre Shorthorn dice: "... ya no necesitamos reproductores importados porque el país se basta con la propia producción de reproductores de pedigree".

Hereford, se presentaron 64 ejemplares, 60 de ellos inscriptos en el HBA. El primer premio fue un toro de 31 meses de edad, de 1,37 m de alzada y cuyo peso fue de 996 kg. El macho campeón fue un toro de L. Pereyra de la cabaña San Juan de Quilmes, de 44 meses de edad, 1,30 m de talla y cuyo peso fue de 985 kg. Un toro importado por los Sres. Urquiza Hnos. de la cabaña "Tres de febrero" de Chacabuco tenía 77 meses, midió 1,42 m y pesaba 1250 kg.

Aberdeen Angus, se hace mención a que se presentaron muchos menos animales, se la señala como un tipo de bovino de gran porvenir en nuestro

país. El campeón medía 1,34 m de alzada, de 22 meses y pesó 913 kg. Un primer premio del Sr. R. Hogg de la estancia "El Ombú" de Matanza medía 1,27 m, de una edad de 34 meses y 860 kg. de peso. En general se informaba que "la talla de los Angus es menor que la de los Hereford y la de éstos, menor que la de los Durham porque en relación a esta talla la densidad de los Angus es considerable".

Francia envió siete toros y dos vacas Charolais, se los describe como de buen desarrollo muscular en los brazos, espaldas y en los cuartos posteriores, "todos esos sistemas de músculos se diseñaban en fuerte relieve bajo la piel recordando la silueta de un Hércules". Se proporcionan las medidas y pesos de tres toros jóvenes. Uno de ellos de 22 meses de edad medía 1,37 m de alzada, pesó 680 kg; otro de la misma edad pesó 660 kg y medía 1,30 m; por último se menciona a otro de 29 meses de edad con 840 kg y 1,35 m de talla.

Se presentó un solo toro Devon de 29 meses de edad con un peso de 687 kg cuya alzada era de 1,28 m, que fue adquirido para llevarlo a Corrientes; se decía que desde hacía más de 20 años en la República Oriental del Uruguay (Paysandú) se hallaba perfectamente aclimatado, en el sur del Brasil es igualmente apreciada por su rusticidad y su excelente aptitud para producir carnes que gozan de fama de ser tan finas como las del Angus".

Se hace mención a otras razas importadas en el país como Sussex llevada por el Sr. Pueyrredón a la zona de Balcarce, quien realiza cruzamientos sobre los Durham "para mejorar la condición de la carne, mayor rusticidad y menor tuberculosis...". Se lo consideraba una variedad del Devon siendo sus características muy similares.

En aquella exposición había dos toritos Sussex.

Hay consideraciones sobre el Polled-Durham que "fue formada en el estado de Ohio (E.U.A.) por cruzamiento con vacas indígenas (Mulley) mochas y toros Durham; sus productos se inscribían luego de tres generaciones en un doble pedigree, el Polled-Durham Herd Book y en el Shorthorn Herd Book de Norte América.

Al Red Polled o mocho colorado se le reconocen las mismas cualidades que al Poll Angus, su conformación recuerda también al negro mocho, hubo un torito y una vaca de esta raza. "España nos envió dos toros, uno de la denominada raza Pireneica -tipo de montaña-pequeño animal de color leonado...; el otro denominado de raza Extremeña - colorado de mayor talla y cuerpo, mucho esqueleto, pocos músculos pero mucho sistema nervioso"... Uno y otro tipo abunda en las provincias del Norte y andinas... son los primos hermanos de nuestro ganado criollo colorado, lobuno o amarillento".

Este informe hace mención de las razas lecheras y reconociéndose tres variedades de la raza Holandesa, se describe la Flamenca y la Nort-Alemana. Finalmente se menciona el resultado del concurso de novillos gordos realizado entre el 10 y 15 de julio de 1910 en el que intervinieron 225 novillos Durham, 45 Hereford y 60 Poll Angus; además concursaron 180 capones Lincoln y 80 Oxford de lanares, habiéndose enviado también porcinos.

Es evidente que este cúmulo de información y las detalladas descripciones dejaron de hacerse en los años subsiguientes, probablemente aquel trabajo estaba influenciado por el grupo de jóvenes profesores de Bélgica, Francia y Alemania que habían llegado antes, para la creación de las Facultades de Agronomía y Veterinaria en el país.

Es de hacer notar que los datos mencionados más arriba indican que las razas de origen británico tenían peso y alzada superior a la raza Charolais.

Con la aparición del frigorífico se opera un cambio en la comercialización dado que podía exportarse carne en medias reses congeladas en un principio y luego enfriadas.

A partir de aquel entonces prevalecieron criterios divergentes de selección en Gran Bretaña y el Continente Europeo, pues las razas de aquel origen sufrieron una disminución en las décadas siguientes, en lo que hace a tamaño adulto, talla, lo cual seguramente afectó su velocidad de crecimiento y, sin duda, la composición corporal.

Por otro lado, en el Continente se mantuvo la selección dentro de un tipo magro, musculoso, quizás

por la utilización de bueyes de trabajo en alguno de los países de donde provenían estas razas.

Nuestro país no estuvo alejado de lo que fue la evolución de las razas en su país de origen fundamentalmente Escocia, pues las provenientes del Continente desaparecieron. Siguiendo la tendencia, por lo tanto, de lo que eran en Gran Bretaña las razas, disminuyeron la alzada, el peso adulto y aumentaron, a un peso determinado, la cantidad de grasa en las carcasas.

UN CAMBIO EN LA DEMANDA

Así se llega a la década del '50 cuando se detecta un desajuste evidente entre las reses que se producían y la demanda de uno de los principales mercados para la carne argentina: el de Smithfield en Londres. Las carcasas provenientes de la Argentina eran penalizadas en precio por el excesivo contenido de grasa.

Ese menor requerimiento de grasa pudo haberse debido a diversos factores. El advenimiento de la etapa industrial requería un menor esfuerzo físico en los trabajadores y consecuentemente un menor requerimiento calórico en la dieta. La aparición de los detergentes disminuyó la demanda de grasas y sebos para la industria del jabón. Luego, los descubrimientos de la relación entre el colesterol proveniente en gran medida de las grasas animales, con las enfermedades cardíacas hicieron cambiar los hábitos de consumo. Finalmente y no menos importante deben haber sido los aspectos económicos que hacía que las amas de casa no desearan pagar por algo que no iban a consumir. Lo cierto es que el principal mercado externo argentino no quería el producto que la República Argentina seguía ofreciendo.

En ese momento no sólo sorprendió al país el desajuste sino que no tenía capacidad de reacción: no tenía técnicos formados en Genética Cuantitativa. A pesar de que los conceptos del mejoramiento animal moderno fueron desarrollados en la década de 1930 en Argentina, no se conocieron hasta fines de la del '50.

Con la creación del INTA y mediante la política de formación de personal a nivel de postgrado, pudieron

formarse especialistas que tuviesen información adecuada como para plantear soluciones a los problemas planteados. Mediante un convenio con la Universidad del Estado de Iowa (USA), se analizó la problemática y se expusieron dos líneas de trabajo para solucionarlas: una mediante cruzamientos y la otra con propuestas de selección dentro de las razas existentes.

Así, en 1960, se inician los trámites para importar razas del Continente Europeo que diferían notablemente en la composición corporal a un mismo peso con las razas británicas existentes. En un principio se las empleó sobre las tres razas británicas, pero al no haberse demostrado tener grandes diferencias entre las razas maternas, se decidió usar una sola (Aberdeen Angus) para poder comparar el mayor número posible de razas paternas. Así fue que, además del Charolais, se usaron, ya no con animales vivos sino con semen congelado otras razas francesas: Normando, Limousin, y Blonde d'Aquitaine; de Alemania: Fleckvieh, Gelbvieh, Rotbunte y Schwarzbunte; de Italia: Chianina, Romagnola, Piamontesa y Marchigiana además de Pardo Suizo, Holando, Santa Gertrudis y Brahman.

Para ese entonces, la raza de origen británico con mayor número era la Aberdeen Angus pues como decía el informe del Centenario, era "un tipo de bovino de gran porvenir en nuestro país", que contó con criadores inteligentes que basaron la fama de la raza en la "capacidad para imprimir sus caracteres" pues sobre la raza anteriormente predominante (Shorthorn) la primera generación era negra y mocha.

Además, con cierto grado de heterosis, que seguramente el cruzamiento proporciona, aumentaba su rusticidad y fertilidad, cosa que también fue adecuadamente capitalizada por el Aberdeen Angus.

EL PROBLEMA DEL TAMAÑO

Nos encontramos entonces a principios de la década del '60 con una vaca de cría que pesaba entre 400 y 420 kg como vaca adulta, frente a estas recién llegadas, una vez más a la Argentina, provenientes de Francia con un peso adulto promedio de 640 - 650 kg. En

condiciones de pastoreo, teóricamente, deberíamos modificar la carga medida en vacas/ha. Los primeros cálculos nos indicaban, en 1963, que la relación entre vacas adultas era de 10 a 7. Esto causó preocupación de los entusiastas del nuevo tipo de vaca. En 1968, en condiciones de pastoreo, probamos que esa relación era de 100 a 73, vale decir que la capacidad del campo disminuía un 27 por ciento en número de cabezas cuando pasábamos de Aberdeen Angus a Charolais con vacas de cría.

Con los cruzamientos se logró un novillo con mayor velocidad de crecimiento, con un mayor peso a cualquier edad; incluido al nacer lo que ocasiona ciertos problemas de distocia; y con características de reses modernas: menos cantidad de grasa, mayor proporción de músculo. También es cierto que no tienen un grado de terminación adecuado hasta que no alcanzan los 470 - 490 kg de peso vivo.

En lo que respecta a selección, en 1963, se lanzó el primer programa en nuestro país de pruebas de producción para carnes, con el objeto de seleccionar a los reproductores basados en su comportamiento, es decir en base a medidas objetivas: peso y ganancia de peso en diversos períodos de crecimiento. Los ajustes por efectos fijos se hacían en base a factores de corrección (sexo y edad de la madre) que empleaba la Universidad del Estado de Iowa. En aquella época no se entendió muy bien la importancia de programas de este tipo, de modo que, su impacto directo fue muy relativo pues lo que se pensó sería un programa nacional, fue adaptado y usado con distintos criterios por las asociaciones que agrupaban a los criadores de las diversas razas. Con el fin de mejorar las comparaciones, también se promovieron estaciones centrales de prueba existiendo en la actualidad varias de ellas.

El INTA ha desarrollado y se encuentra en el proceso de ofrecer a las asociaciones de criadores, la estimación de valores genéticos de reproductores con lo cual se aumentará la precisión de los programas de selección.

Durante estos últimos 25 años, también se produjo un cambio en las características de los animales de

razas de origen británico. No fuimos ajenos a los cambios ocurridos en otros países, principalmente los Estados Unidos de Norte América, donde la selección se hizo por mayor velocidad de crecimiento, lo que está relacionado con una mayor eficiencia de conversión alimenticia cuando la concentración energética de la ración es alta, cosa que sucede en condiciones de feed-lot. Es de aclarar que este sistema de alimentación es antieconómico para nuestro país, de manera que esa relación positiva no se manifiesta para condiciones de producción bajo pastoreo.

También en el país del Norte se emplearon a partir de mediados de la década del '60 las razas continentales (que ellos denominan exóticas) por lo tanto se lanzaron a la carrera del tamaño, no había toro suficientemente grande ni alto; llegándose así ya sea por selección o por cruzamiento y rápida absorción, a animales realmente extremos, lo que causa otro tipo de problemas.

El mayor tamaño adulto en las razas tradicionales se ve asociado a problemas de distocia, madurez tardía, dificultad de engorde, mayor requerimiento para mantenimiento, etc. Aparentemente para nuestras condiciones en la producción sobre pasturas en sistemas extensivos o semiextensivos, con los biotipos, hemos ido un poco más allá de lo que hubiese sido prudente ir.

CAMBIOS EN LA ZONA SUBTROPICAL

La zona norte del país a principios del siglo estaba poblada, casi exclusivamente, con la población criolla descendiente de aquellas traídas por los conquistadores y que se habían adaptado a diversos ambientes. Es de hacer notar aquí que el área se caracteriza por ser húmeda en el este y se hace semidesértica a medida que avanza hacia el oeste, con un régimen de lluvias concentrado en los meses de verano. El déficit hídrico y/o las bajas temperaturas en determinadas épocas del año hace que existan meses, en el año, con marcadas deficiencias alimenticias. A ello hay que agregar áreas cuya deficiencia mineral es marcada (principalmente fósforo) y una incidencia de enfermedades mucho mayor que en la región templada causada por parasitosis, o enfermedades transmitidas por ectoparásitos, lo cual hace mucho menos favorable al ambiente para producir carne.

Las modificaciones en los biotipos se produjeron en general de este a oeste. A esas poblaciones criollas se las absorbió, en un primer momento, con razas europeas; vimos en el informe del Centenario la recomendación para el uso de Devon en Corrientes o mediante el uso de Shorthorn y Hereford. Es en realidad esta última raza la que más se ha popularizado en la zona del litoral argentino, teniendo algunas poblaciones adaptadas a la zona subtropical; pero, en general, las razas de origen británico no mejoraron la producción, cuando se absorbieron con ellas las criollas existentes.

Luego aparecen las razas cebuinas, el Brahman de Estados Unidos y el Nelore proveniente de Brasil que sobre esas poblaciones, producto de un grado indefinido de absorción, tuvieron un gran impacto dado que las cruces presentan un nivel interesante de heterosis.

La heterosis tiene su máximo grado de manifestación en caracteres relacionados con adaptación: fertilidad, resistencia a garrapatas, resistencia al calor, etc., por lo cual las cruces con Cebú presentaban claras y visibles ventajas. Ello provocó que se iniciara un proceso de retrocruza hacia la raza paterna, lo que llevó a que las poblaciones alcanzaran una alta proporción de Cebú. Si bien no hay muchos datos experimentales que lo sustenten, la producción con Cebú o con animales con alta proporción de Cebú, sería inferior a juzgar por los niveles de fertilidad a lo que originalmente era con la población criolla, la cual está prácticamente extinguida.

El Cebú, por otro lado, además de las modificaciones de manejo que plantea por sus hábitos y carácter, produce un tipo de res que sufre una menor cotización en nuestros mercados. De manera que hoy hay que plantear para muchos casos cómo hacer para salir de esa situación. La solución sin un *Bos taurus* adaptado a esos ambientes, no es clara aún.

También el área ha sufrido de los embates de algunas razas como Santa Gertrudis que tuvieron cierto auge, sobre todo con el apoyo publicitario en su momento, que en los últimos años ha decaído. Así también un gran número de sintéticas, producto de la combinación de razas europeas con razas Cebú (en

general Brahman) tales como el Herebú, Brangus, Bradford, Simbra, Charbray, etc., han tenido, tienen y probablemente tendrán cierto predicamento en esa búsqueda de solución al problema de los biotipos para la zona subtropical.

EL FUTURO

El corto y mediano plazo plantea interrogantes que en forma conjunta productores y técnicos deben encontrarles solución. La diversidad de sistemas de producción hace prever que no pueda pensarse en definir biotipos en forma definida o en otra palabra, una raza no puede tener características demasiado acotadas. Es evidente que, ante la gran cantidad de posibilidades de combinación de recursos productivos, la respuesta desde el punto de vista de los biotipos, debe estar dada con la presencia de variabilidad en las razas.

En este Seminario se ha visto que la Región Pampeana tiene áreas bien definidas. Una que por su aptitud, deberá seguir siendo zona de cría fundamentalmente productora de terneros, con algunas posibilidades de recría; en algunos casos se hace necesario un tipo de animal que maximice la producción por unidad de superficie, probablemente no se trata del más conveniente para los intereses del invernador. Sin duda fertilidad y facilidades de parto son dos características deseables para estas condiciones. Si longevidad es un carácter deseable o no, deberá ser determinado por las características del mercado y la economía de producción. Lo mismo sucede con la posibilidad de hacer uso de la heterosis y la complementación entre razas.

Otra área importante la constituye la zona mixta donde se alterna o combina agricultura con producción ganadera. Aquí deberán emplearse los terneros o novillitos de recría provenientes de la zona de cría, ya sea de la mencionada anteriormente (Depresiones del Salado y de Laprida) o del norte del país o zonas marginales. Existen como se explicó, conflictos de intereses entre las distintas zonas para maximizar la eficiencia por unidad de superficie, cuando se trata de definir biotipos.

El desarrollo de áreas dedicadas exclusivamente a producción agrícola en parte de la Región Pampeana, en los últimos años plantea nuevos problemas que será necesario resolver. Alrededor del cuatro por ciento de los suelos en esta región tienen aptitudes como para soportar agricultura en forma permanente, de modo que en gran parte de ellos (96 %), se hace necesario desarrollar prácticas que posibiliten el mantenimiento de su capacidad productiva. Algunas de esas prácticas están asociadas con la rotación con bovinos, ello ha de crear requerimientos en lo que hace al tipo de animal, que probablemente difieran de los que tienen los sistemas actuales. Su definición deberá estar asociada a la economía no sólo de las explotaciones ganaderas, sino de la que las agrícolas deberán soportar como costo por su menor rentabilidad, al deber introducir la ganadería en sus sistemas de producción para posibilitar su continuidad.

Podríamos también tener en cuenta la agricultura intensiva que puede disponer de subproductos de cosecha que harían factible su utilización con rumiantes; nuevamente habría que definir sus características.

Existen zonas marginales, dentro de la región templada o en las regiones subtropicales, que requieren de biotipos específicos para maximizar su producción.

Los tipos de animales serán distintos cuando se plantea la necesidad de emplearlos en condiciones de raza pura o cuando han de combinarse en sistemas de cruzamiento. Dentro de estos será distinto si se trata de cruzamientos terminales o cruzamientos alternados.

Para cada una de estas situaciones planteadas es probable que se requieran biotipos diferentes, ¿cómo llegaremos a ellos?

En primer lugar hay que definir claramente los objetivos de selección: ¿qué es necesario cambiar y en qué dirección?

Definidos los objetivos de selección será necesario medir, estimar y/u observar, registrando con la mayor exactitud posible los datos que correspondan a los caracteres que se desea cambiar, así como la relación

de parentesco entre los animales en los cuales se desea seleccionar.

Finalmente será necesario el empleo de métodos y sistemas de evaluación que permitan estimar el valor genético de los reproductores o de aquéllos que puedan ser potencialmente reproductores.

Debe tenerse en cuenta que las técnicas modernas de reproducción hacen que sean factibles cambios importantes en la reproductividad de la especie bovina, lo cual acelerará la forma en que se produzcan cambios en las poblaciones o razas; ello puede acelerar la forma en que se progresa pero también en que se cometen errores.

Programa de mejoramiento genético bovino Criollo en Santa Cruz - Bolivia

por J. V. Wilkins* y F. Rojas**

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) y la Misión Británica en Agricultura Tropical, iniciaron sus investigaciones pecuarias en 1976. Los resultados de las primeras investigaciones mostraron la necesidad del mantenimiento de un pool genético de una raza tropical de doble propósito, para producir toros para programas de mestizaje sistemático con razas europeas (Wilkins et al, 1979).

Había dos alternativas: la raza Gir y la Criolla.

Se decidió usar la raza Criolla porque era numerosa en el departamento y, aunque el promedio de producción era bajo, algunos individuos eran excelentes. La raza Gir, no fue seleccionada por su escaso número en la zona y su baja calidad.

CARACTERIZACIÓN DE LA RAZA

Para confirmar que la raza Criolla era apropiada para el propósito, en 1978 se inició un proyecto piloto dentro del cual se compraron 50 vacas criollas y se mantenían durante cuatro años bajo control en la Estación Experimental de Saavedra. Durante el mismo tiempo se determinó el alto valor de la raza para cruzamiento. (Wilkins et al 1983).

EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

Se evaluaron los datos obtenidos en propiedades privadas y en el proyecto piloto, y se demostró, en

* Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) Misión Británica, Santa Cruz, Bolivia.

** Ingeniero Agrónomo, PhD. CIAT, Santa Cruz, Bolivia.

términos económicos, el valor potencial de un programa para el mejoramiento de la raza Criolla, en una escala grande, lo cual tendría un impacto muy positivo para la industria ganadera del departamento. Con esta justificación económica, se obtuvo asistencia financiera del gobierno británico para el crecimiento final del proyecto piloto.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Durante la época 1983-88, el hato se multiplicó y se realizaron las construcciones, desmonte, establecimiento de potreros, etc. necesarios, para el mantenimiento de un hato de 300 vientres.

Se mantienen datos de fertilidad, sanidad, crecimiento y producción y se buscan constantemente toros criollos de alta calidad dentro y fuera del país.

TRABAJOS ASOCIADOS

Hasta setiembre de 1988 se vendieron 140 toros a los ganaderos del departamento y se observó el comportamiento de algunos de estos animales y sus crías para asegurar una producción satisfactoria.

Para aumentar el impacto del Proyecto en Saavedra, los técnicos del CIAT están fomentando la formación de cabañas para ganado Criollo a nivel de ganaderos o instituciones. Dichos técnicos ayudan a los ganaderos en la selección de sus vacas y toros y a veces las cabañas compran algunos toros del Proyecto. Estas cabañas son complementarias al Proyecto Criollo en Saavedra y producirán toros criollos de alta calidad, para vender a los ganaderos de su región en el futuro. En 1988 hay cuatro cabañas con 650 vientres cooperando con el proyecto.

USOS DE LA RAZA CRIOLLA

- Para producción lechera Intensiva

Se ha demostrado claramente las ventajas de cruzamiento entre la raza Criolla y la raza Holando, para la producción de leche donde hay pastos mejorados y una fuente de alimentos balanceados para suplementar los forrajes.

Las mestizas son más sanas, más fértiles, paren por primera vez más temprano y producen más leche por año que las vacas puras holandesas.

Resultados preliminares en la Universidad "Gabriel René Moreno" han mostrado que la mortalidad de terneros de la mestiza criolla/holandesa, es menos que de la cruce Gir/Holando.

- Para producción doble propósito

Para producción doble propósito en áreas donde no existe una fuente de alimentos concentrados, la raza Criolla es superior a la mestiza en sentido de que ésta no puede expresar su potencial genético y la vaca Criolla tiene menos problemas de salud.

- Para producción de carne

La raza en su forma pura tiene grandes ventajas para la producción de carne en la zona semiárida del

chaco boliviano, donde su habilidad para ramonear es muy ventajosa.

Otras razones para la elección de la raza Criolla para la producción de carne son:

- Alta fertilidad.
- Prepucios no colgantes.
- Tetas no gruesas.
- Docilidad.
- Habilidad de tolerar sistemas extensivos pero con la capacidad de crecer rápidamente en pastos mejorados.

EL FUTURO

Desde 1992 el Proyecto en Saavedra producirá 100 toros y 100 hembras para la venta por año y realizará pruebas de progenie contemporánea, entre 5-10 toros anualmente, asegurando un mejoramiento continuo de la raza.

LITERATURA CITADA

- WILKINS, J.V.; PEREYRA, G.; ALI, A. y AYALA, S. 1979. La producción lechera en los llanos de Bolivia. Revista Mundial de Zootecnia 32:25-32.
- , ROJAS, F. y MARTINEZ, L. 1983. The Criollo Cattle Project in Santa Cruz, Bolivia. Anim. Gen. Res. Inform. (FAO) 1983.

ANEXO

Cuadro 1. Precocidad de vaquillas Criollas en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Santa Cruz-Bolivia. CIAT-1988.

Parámetros	$\bar{X} \pm E. E.$
Edad al 1 ^{er} . Servicio (Días)	721.65 \pm 7.82
Peso al 1 ^{er} . Servicio (kg)	300.10 \pm 2.59

Cuadro 2. Fertilidad de vacas Criollas en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Santa Cruz - Bolivia. CIAT - 1988

Parámetros	$\bar{X} \pm E. E.$
Edad al 1 ^{er} . Parto (Días)	1017.04 \pm 10.71
Peso al 1 ^{er} . Parto (kg)	355.94 \pm 3.32
Intervalo Entre Partos (Días)	447.13 \pm 6.53

Cuadro 3. Crecimiento de bovinos Criollos nacidos en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Santa Cruz-Bolivia. CIAT-1988.

Parámetros	Hembras $\bar{X} \pm E. E.$	Mayos $\bar{X} \pm E. E.$
Peso al Nacimiento (kg)	27.4 \pm 0.28	30.2 \pm 0.36
Peso a 250 Días (kg)	138.1 \pm 1.52	149.4 \pm 1.85
Peso a 365 Días (kg)	181.7 \pm 1.71	202.3 \pm 2.38
Peso a 548 Días (kg)	237.5 \pm 2.25	280.5 \pm 3.90
Peso a 730 Días (kg)	302.0 \pm 2.80	364.1 \pm 6.50

Cuadro 4. Promedios de ganancias de peso gr/día de bovinos Criollos nacidos en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Santa Cruz - Bolivia. CIAT-1988.

Etapas de crecimiento	Hembras \bar{X} (gr/día)	Machos \bar{X} (gr/día)
Del Nac. a 250 días	440	470
De 250 a 365 días	374	475
De 250 a 730 días	345	455
De 365 a 730 días	339	448

Orden de parto	Peso al parto (Kg) $\bar{X} \pm E. E.$
1	355.94 \pm 3.32
2	386.73 \pm 4.33
3	409.05 \pm 6.03
4	425.93 \pm 8.60
5	429.27 \pm 10.75
6	448.30 \pm 11.57
GENERAL:	387.43 \pm 2.78

Cuadro 5. Pesos al parto (kg) de vacas Criollas en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Santa Cruz-Bolivia. CIAT - 1988.

Cuadro 6. Número y distribución actual de toros Criollos vendidos por el Proyecto. Santa Cruz - Bolivia. CIAT - 1988.

Zonas	Nº de Toro
Area Integrada	37
Cordillera (Chaco)	38
Chiquitanía	45
Valles Mesotérmicos	20
TOTAL TOROS VENDIDOS:	140

Parámetros	$\bar{X} \pm E. E.$
Período de Lactación (Días)	254.10 \pm 5.16
Producción de Leche (kg)	747.47 \pm 22.16

Cuadro 7. Producción de leche de vacas Criollas en la estación experimental agrícola de Saavedra. Santa Cruz-Bolivia. CIAT 1988.

Cuadro 8.
Datos de producción de vacas Criollas compradas en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra. Santa Cruz - Bolivia. CIAT - 1988.

Párametros	$\bar{X} \pm D. E.$
Peso Medio al Parto (kg)	411.2 \pm 42.4
Producción de Leche (kg)	660.3 \pm 97.4
Período de Lactación (Días)	251.2 \pm 50.3
Intervalo entre Partos (Días)	480.0 \pm 62.4

Algunos aspectos de la productividad del ganado Criollo chaqueño

por J. L. Laneri *

Dentro del marco conceptual desarrollado en el capítulo de la ganadería paraguaya, en la Región Occidental, se realiza la producción pecuaria, utilizando como base el ganado criollo chaqueño.

El tipo de explotación básico es el mixto y el sistema extensivo salvo en la región del Chaco Central, asiento de las Colonias Mennonitas, donde se tienen explotaciones intensivas y semi-intensivas.

En la Estación Experimental del Pozo Colorado (Chaco) se ha evaluado la productividad del ganado criollo chaqueño y sus cruzas con Brahman, Santa Gertrudis y Hereford, obteniéndose los datos presentados en los Cuadros 1, 2 y 3.

Los datos del Cuadro 1 indican que las vacas más pesadas fueron las cruzas Brahman x Criollo con 357 kg, seguidas de las cruzas Santa Gertrudis con 338 kg, siendo finalmente las Criollas las más livianas con 300 kg.

Los porcentajes de preñez fueron inversos a los pesos, a las vacas más pesadas correspondieron menor preñez y a las más livianas mayor preñez.

De acuerdo al Cuadro 2 las vaquillas Criolla x Sta. Gertrudis fueron las que completaron su desarrollo en menor tiempo y son las que lograron mayor porcentaje de preñez, 48 por ciento comparados con 27 por ciento de los cruzas Brahman y 25 por ciento de los cruzas Hereford.

En el Cuadro 3 se puede apreciar que los animales con mayor desarrollo y peso a los 12 meses fueron los 1/2 y 3/4 Brahman x Criollo. Estos pesaron 181.3 kg en promedio; 10 kg más pesados que los 1/2 y 3/4 Santa Gertrudis x Criollo, y 24 kg más que los Criollos. La ganancia diaria de peso en este período fue de 415 gramos para los Brahman, 389 gramos para los Santa Gertrudis y 330 gramos para los Criollos.

Los novillos más pesados a los 24 meses fueron los cruzas Brahman x Criollo con 288 kg; 7 kg más que los cruzas Santa Gertrudis y 26 kg más que los Criollos. La ganancia diaria de peso entre el nacimiento y los 24 meses fue de 353 gramos para los Brahman, 344.5 gramos para los Santa Gertrudis y 318 gramos para los Criollos.

Los novillos más pesados a los 36 meses (3 años) son las cruzas Brahman con 414 kg. Gran parte de estos novillos completan su engorde y terminación entre los 30 y 36 meses.

La ganancia diaria entre el nacimiento y los 36 meses es de 321 gramos. Las cruzas Santa Gertrudis alcanzan 363 kg y los Criollos 383 kg a esta misma edad.

* *Director del Programa Nacional de Investigación y Extensión Ganadera (PRONIEGA), Asunción, Paraguay.*

Cuadro 1. Indices de productividad ganado Criollo chaqueño y cruzas

ITEM	1985	1986	1987
Parición %	53.5	76.5	76.0
Supervivencia Terneros %	98.0	94.0	94.0
<i>Preñez por raza %</i>			
Criolla			74.4
Criolla x Brah.			64.3
Criolla x Sta. Gertrudis			69.6
<i>Peso vaca s/raza kg</i>			
Criolla			309
Criolla x Brah.			357
Criolla x Sta. Gertrudis			338

Raza	Peso kg	Preñez %
Criolla	241	21
Criolla x Brahman	255	27
Criolla x Santa Gertrudis	282	48

Cuadro 2.

Peso y preñez de vaquillas cruza Criollas con Brahman, Santa Gertrudis y Hereford a los 24 meses de edad

Cuadro 3.
Pesos de novillos por edad y raza.
Promedio de 3 años. 1985-1987.

Edad Meses	Raza			\bar{X}
	Criollo kg	C x B kg	Sta. Gertrudis kg	
12	157.7	181.0	172.0	170
24	252.5	288.0	281.5	274
36	383.0	413.0	363.4	386

Conservação de bovinos Crioulos no Brasil

por Arthur da Silva Mariante*

INTRODUÇÃO

Nos países desenvolvidos, situados principalmente em regiões de clima temperado, o trabalho de seleção realizado por séculos pelos criadores e a aplicação mais recente de modernas tecnologias nos programas de criação, tem na resultado na obtenção de algumas raças de animais domésticos com alta capacidade de produção. Este fato tem conduzido à substituição de muitas raças locais, menos produtivas, por estes tipos altamente especializados ou "melhorados". A demanda crescente de produtos de origem animal nos países em desenvolvimento, situados principalmente na faixa intertropical, tem favorecido, da mesma forma, essas substituições dos tipos "locais". No entanto, tem sido constatado que, em algumas situações, a absorção de tipos locais por raças exóticas não se mostra vantajosa, em especial em regiões tropicais, devido à falta de adaptação desses animais.

Se os genes podem ser cada vez mais facilmente importados (por exemplo sêmen e embriões), por outro lado, reproduzir os ambientes nos quais esses germoplasmas se mostram adaptados não tem sido uma meta comumente atingida. Em muitos casos, programas racionais de cruzamentos são mais apropriados do que a absorção pelas raças "mais produtivas" de climas temperados. Logicamente, programas desta natureza requerem a manutenção de grupos "locais", que geralmente mostram-se mais adaptados.

A característica de adaptação ao ambiente natural pode estar sendo perdida com a redução da variabilidade genética. E isto, como decorrência do desaparecimento dos tipos "locais" adaptados e pelo fato de as raças especializadas haverem sido selecionadas sob condições favoráveis, principalmente da alimentação e manejo, além de tolerância ou resistência contra as intempéries climáticas, doenças, etc.

Infelizmente, sob uma gama bastante grande de condições de produção, a necessidade de germoplasmas animais apropriados a ambientes menos sofisticados, vem sendo ignorada.

Ciente da importância que representa a preservação dos grupos animais tidos como pertencentes às raças naturalizadas (descendentes dos primeiros animais trazidos pelos colonizadores e/ou que já se encontram por um longo período de tempo sob ação da seleção natural em determinados ambientes, a ponto de apresentarem características específicas de adaptação a tais condições), a EMBRAPA, através do Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN, vem, desde 1981, atuando no desenvolvimento de projetos relacionados com a caracterização dos mencionados grupamentos visando sua preservação.

Os recursos genéticos animais estão sendo estudados nas seguintes etapas:

- a) Identificação das populações em adiantado processo de diluição genética, envolvendo censo e distribuição geográfica.
- b) Caracterização quanto aspectos relacionados à filogenia e estrutura populacional definida em termos de variação de frequência gênica, o que

* Pesquisador da EMBRAPA/Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN - Brasília - DF - BRASIL.

tem sido conseguido através de análise de tipos sanguíneos e de estudos cariotípicos.

- c) Avaliação do potencial produtivo, mediante a obtenção de parâmetros de desempenho (fenotípicos e genéticos).

Encontra-se também em formação o "Banco de Germoplasma Animal", com o objetivo de criopreservar sêmen e embriões das diferentes populações animais em estudo. Até o presente, os esforços estão concentrados em criopreservar sêmen e embriões das raças bovinas uma vez que as técnicas já estão dominadas com esta espécie.

Assim sendo, pode-se dizer que a conservação está sendo feita de duas formas:

- Conservação "in situ" - é a que objetiva conservar o material genético em núcleos de criação, onde podem inclusive ser feitos estudos relacionados com o seu potencial de produção.
- Conservação "ex situ" é a que objetiva conservar o germoplasma fora de seu ambiente natural, preservando-o a longo prazo, por meio de sêmen e embriões congelados (armazenagem criogênica).

SITUAÇÃO ATUAL

No Quadro 1 é apresentado uma sinopse dos trabalhos de identificação que vem sendo feitos até o presente momento, para que se possa ter uma melhor visualização da situação atual. A seguir é feita uma descrição sucinta de cada uma das raças em estudo, e das atividades em andamento.

- Caracu

Dentre as raças naturalizadas do Brasil, os bovinos Caracu são, sem sombra de dúvida, os que se apresentam em maior número. Depois de uma drástica redução da população, devida principalmente à entrada do zebu, notase um crescente interesse por parte dos criadores e voltar a criar este tipo de bovino, já que

resultados de provas de ganho de peso e de trabalhos de cruzamentos têm mostrado o seu grande potencial como produtores de carne. Este interesse, por parte dos criadores, faz com que hoje não se possa mais considerar o bovino Caracu como em perigo de extinção.

O gado Caracú só foi mantido como raça pura em algumas situações isoladas:

- No Estado de Minas Gerais, na região de Poços de Caldas, foi selecionado para produção de leite, originando o que hoje se denomina Caracu Caldeano.
- No Estado de São Paulo, o Instituto de Zootecnia mantém um plantel de gado Caracu na Estação Experimental de Sertãozinho, o qual tem sido objeto de diversos trabalhos de pesquisa, que visam avaliar seu potencial para produção de carne.
- Nas Regiões de Palmas (Estado do Paraná), Ponte Serrada e Curitiba (ambas no Estado de Santa Catarina), castigados por invernos excessivamente rigorosos, também foram mantidos alguns plantéis de Caracu como raça pura. Isto foi possível porque muitas raças de corte especializadas não conseguiram sobreviver a essas condições ambientais hostis. A adaptação das raças européias encontrou sérios obstáculos na baixa qualidade nutricional dos campos naturais no período outono-inverno, enquanto que o gado zebuino foi derrotado pelo rigor do frio e das chuvas de inverno. Aproveitando esse material genético existente na região, o Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR também vem avaliando o gado Caracu tanto como raça pura como em cruzamentos.

- Crioulo Lageano

O gado Crioulo Lageano ou "Franqueiro", como preferem alguns, é descendente de animais introduzidos pelos Jesuítas espanhóis, e foi selecionado por mais de três séculos nas condições de solos ácidos e pedregosos, altitudes elevadas e invernos rigorosos das regiões fisiográficas do Planalto Sul-Brasileiro.

Quadro 1. Identificação de bovinos de raças naturalizadas do Brasil

	Raça				
	Caracu	Crioulo Lageano	Curraleiro	Mocho Nacional	Pantaneiro
Fase do levantamento	Concluído	Concluído	Em andamento	Concluído	Em andamento
Tamanho da população	20.000	200-300	300	100-150	1.000-2.000
Grau de miscigenação	Baixo	Baixo	Alto	Regular	Alto
Distribuição geográfica	GO/MT/MS/MG SP/PR/SC/RS	SC/RS	MA/PI/CE/GO	SC/SP/DF	MT/MS
Situação atual	Crescente	Decrescente	Crescente	Decrescente	Decrescente
Núcleos existentes	Oficiais e particulares	Particulares	Oficiais e particulares	Oficiais e particulares	Oficiais e particulares

Fonte: EMBRAPA/CENARGEN - Relatórios de Andamento de Projetos

Atualmente, resume-se algumas cabeças dispersas no Estado de Santa Catarina e sul do Paraná, existindo apenas um rebanho, na região de Lages-SC, com um número considerável de exemplares, em uma propriedade particular pertencente ao Sr. Antônio Camargo, denominada Fazenda Canoas. Este plantel é constituído de aproximadamente 300 animais, cujas características mais marcantes são o grande porte, o tamanho dos chifres e a pelagem geralmente "africana". Estes animais são avaliados nas condições de criação usuais na região, ou seja, pastagens nativas sem suplementação. No Quadro 2 são apresentados médias de algumas das características do rebanho crioulo Lageano.

Foi montado um projeto de pesquisa em que bovinos Crioulo Lageano estão sendo avaliados juntamente com animais das raças Nelore e Charolês em quatro propriedades rurais localizadas na região de Lages - Santa Catarina. Este projeto, implantado no início de

Quadro 2. Valores médios de algumas características de fêmeas Crioulo Lageano mantidas em pastagens nativas

Característica	Valor
<i>Pesos</i>	
Nascimento	29,3 kg
Desmama	161,0 kg
12 meses	180,0 kg
24 meses	241,0 kg
36 meses	307,0 kg
Idade adulta (a)	429,0 kg
Produção leiteira (b)	5,1 kg/dia

(a) - Peso a idade adulta de vacas com cria ao pé.

(b) - Produção leiteira: uma ordenha com apartação vaca/bezerro de 14 horas.

1986, obedece a um delineamento em dialelo incompleto, em que foram excluídos apenas os acasalamentos de matrizes Crioulo Lageano com touros Nelore e Charolês. Apesar dos dados serem ainda considerados parciais, existem algumas evidências sugerindo que:

- a) o melhor desempenho ao desmame (idade média de 173 dias) foi apresentado pelos produtos Nelore x Charolês ($148,0 \pm 7,98$ kg), seguidos dos Crioulo x Crioulo Lageano ($136,6 \pm 4,70$) e dos Crioulo Lageano x Charolês ($125,0 \pm 7,63$);
- b) a melhor aptidão leiteira foi apresentada pelas matrizes Crioulo Lageano, seguidas das matrizes Charolês.

- Mocho Nacional

No Brasil, encontra-se no gado da raça Mocho Nacional um exemplo de extinção ou "falência" de uma raça, o que ocorreu, mais provavelmente, por falta de seleção e melhoramento tecnicamente orientados do que, na verdade, por inadaptabilidade ou falta de aclimação às condições tropicais.

Em termos de aptidões produtivas, sabe-se que esse gado, de origem européia, pode ser considerado de precocidade média, com boa propensão à engorda e temperamento dócil. Os bois atingem bom tamanho, são robustos e antigamente eram muito utilizados como animais de tração.

Em 1983, pesquisadores do CENARGEN localizaram oito fêmeas e três machos Mocho Nacional nos Estados do Paraná e São Paulo e levaram-nos para Brasília, com a finalidade de iniciar uma conservação "ex-situ" destes que se pode dizer, com quase toda certeza, serem os últimos remascentes desta raça. Coletas de sêmen e embriões vêm sendo feitas desde pequeno rebanho, já existindo cerca de 300 doses de sêmen e 30 embriões. Alguns desses animais, trazidos em 1983, já morreram mas foram substituídos por animais oriundos de transferência de embriões; totalizando o rebanho atual cerca de 25 cabeças.

- Pantaneiro

Tendo como habitat a região do Pantanal, o gado Pantaneiro, também denominado Tucura ou Cuiabano, muito contribuiu à economia daquelas áreas inundáveis, apresentando uma capacidade bastante grande de adaptação. Apesar de, em épocas passadas, os bovinos Pantaneiros, terem representado uma proporção razoável do efetivo populacional existente na região, o cruzamento desses animais com outros bovinos, principalmente de raças zebuínas, levou ao seu quase desaparecimento.

Um núcleo de conservação dos bovinos Pantaneiro é mantido na Fazenda Nhu-mirim, de propriedade do Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, da EMBRAPA, e localizada na sub-região da Nhecolândia, no estado do Mato Grosso do Sul. O plantel inicial foi constituído por 40 fêmeas e 5 machos, e está sendo avaliado, comparativamente, com um plantel zebuino, com igual número de animais e mantidos nas mesmas condições de criação. Apesar de os trabalhos terem sido iniciados somente no ano de 1985, algumas informações sobre os parâmetros reprodutivos foram apresentados por Mazza et alii (1987). O intervalo entre partos médio foi de 404 ± 72 dias e a taxa de natalidade foi 70 por cento. Tais parâmetros sugerem um bom desempenho reprodutivo desses animais, principalmente considerando-se as condições de criação extremamente adversas de Pantanal Matogrossense.

- Curraleiro

O gado Curraleiro ou Pé-duro, como é chamado nos Estados de Goiás e Ceará, originou-se dos bovinos trazidos pelos colonizadores portugueses, e é produto da sobrevivência em condições ambientais de extrema adversidade, como é o caso da região semi-árida do Nordeste brasileiro. Segundo Athanassof (1956), esta raça descende diretamente da raça Mirandesa e, mais particularmente, da variedade Beiroa, que, além de ser encontrada em Portugal, também pode ser encontrada na província espanhola de León.

A excepcional rusticidade do gado Curraleiro e sua capacidade de utilizar pastagens nativas em regiões

adversas, onde outros bovinos teriam poucas possibilidades de prosperar, são qualidades que justificam sua conservação. Entretanto, encontra-se em sério perigo de extinção, o que pode ser explicado não só pelos cruzamentos absorventes utilizando reprodutores de raças introduzidas naquela região, como também pela castração sistemática de reprodutores Curraleiro. Desta forma, o Curraleiro quase não é encontrado nas fazendas nordestinas, uma vez que, com a alegação de que os animais são pequenos e tardios, os criadores vêm substituindo esta raça por outras, principalmente zebuínas, que são mais produtivas em pastagens de melhor qualidade.

O estabelecimento de um núcleo de conservação do gado Curraleiro em São João do Piauí, sob a responsabilidade da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina (UEPAE-Teresina), pertencente à EMBRAPA, foi um passo decisivo para a conservação do Curraleiro.

Os trabalhos foram iniciados em 1983, e o plantel conta atualmente com um efetivo de 150 cabeças, sendo 107 fêmeas e 43 machos. Alguns parâmetros de produção têm sido obtidos, e são mostrados no Quadro 3.

Quadro 3. Parâmetros de produção de bovinos Curraleiro

Característica	Machos	Fêmeas
Peso adulto (kg)	337,3 ± 55,0	228,6 ± 36,0
Peso ao nascer (kg)	19,3 ± 4,0	17,2 ± 2,4
Fertilidade (%)	-	72,0
Mortalidade (%)	5,0	5,0

Fonte: Carvalho et alii (1986).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, nem sempre a conservação de recursos genéticos animais tem sido compreendida. Isto talvez seja devido ao fato de ser uma preocupação recente e

um trabalho ainda não muito bem divulgado. Esta situação tem, inclusive, gerado certa confusão em relação aos termos "conservação" e "preservação".

A fim de permitir uma melhor compreensão sobre o assunto, gostaríamos de apresentar aqui algumas definições de termos retiradas de A.G.R.I. (1984):

- **Conservação** - é o controle do uso da biosfera pelo homem de forma que a mesma possa produzir o maior benefício sustentável às presentes gerações e, ao mesmo tempo, manter seu potencial com o fim de atender às necessidades e aspirações de gerações futuras. Assim, a conservação inclui preservação, manutenção, utilização sustentável, restauração e melhoria do ambiente natural.

- **Preservação** - é o aspecto da conservação no qual uma amostra de uma população que compõe um recurso genético animal é designada a um processo de manutenção, em condições de ambiente livre de forças humanas capazes de provocar mudanças genéticas.

- **Conservação por manejo** - é o aspecto da conservação pela qual uma amostra, ou uma população animal em seu todo, é submetida a mudanças genéticas planejadas, com o fim de manter, utilizar, restaurar ou melhorar a qualidade e/ou quantidade do recurso genético animal e de seus produtos, sejam eles alimentos, fibras ou força de trabalho.

Acreditamos, no entanto, que todas as dúvidas que ainda possam persistir sobre a validade de conservar essas raças bovinas em perigo de extinção se dissipem, quando levamos em consideração que a metodologia para obtenção de animais transgênicos já se encontra em adiantado estágio de desenvolvimento. Assim sendo, é fácil perceber que os "Bancos de Germoplasma" de raças "locais" ou naturalizadas - com seu alto grau de adaptação às condições onde foram selecionadas naturalmente por tão longo tempo - desempenharão, certamente, um papel de importância inestimável quando esta tecnologia for de fácil adoção.

É importante enfatizar ainda, que a capacidade adaptativa das populações "locais" aliada ao potencial

produtivo das raças melhoradas (raças exóticas), em muitos casos criam combinações gênicas de interesse aos sistemas de produção. Cruzamentos tecnicamente direcionados poderiam voltar a introduzir essas raças "locais", num sentido inverso ao do que ocorreu quando raças exóticas foram utilizadas em cruzamentos absorventes, que conseguiram acabar (ou quase) com estas raças. E isto é verdade, principalmente em sistemas onde o nível de investimentos em insumos e tecnologia mais avançada é baixo, e as condições ambientais são desfavoráveis, como é o caso do Pantanal Mato-grossense, por exemplo.

A curto prazo, é necessário que se trabalhe na conscientização de pesquisadores e criadores, mostrando-lhes a importância da conservação dessas raças "locais", de forma que não venhamos a nos arrepender em um futuro próximo pela perda de tão importante material genético.

LITERATURA CONSULTADA

- A.G.R.I. New Itens. 1984. Animal Genetic Informations. 3. Rome, FAO/UNEP. p. 37-42.
- ATHANASSOF, N. 1958. Raças de gado comum sem aptidões especializadas. In: Manual do criador de bovinos. São Paulo, Ed. Melhoramentos. p. 191-214.
- CARVALHO, J. H. 1986. Projeto de Preservação do gado Pé-duro. In: IV Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí. p. 504-22.
- MARIANTE, A. DA S.; TROVO, J. B. de F. & PRIMO, A. T. 1988. Conservação de Germoplasma Animal no Brasil. In: Encontro sobre Recursos Genéticos. p. 148-61.
- MAZZA, M. C. M.; TROVO, J. B. de F. & CATTO, J. B. 1987. Desempenho de bovinos Pantaneiro em um núcleo de conservação no Pantanal Mato-grossense. In: XXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 285.
- PEROTTO, d. 1983. Preservação do Material Genético e Avaliação de Animais de Raça Caracu nos Estados do Paraná a Santa Catarina. Relatório de acompanhamento de Projeto de Pesquisa. EMBRAPA/IAPAR.

Utilización de diferentes grupos raciales en distintas situaciones productivas del Uruguay

por Oscar Pittaluga *

INTRODUCCIÓN

En el Uruguay no existen regiones climáticamente contrastantes desde el punto de vista de la producción animal. Los factores que más inciden son los suelos predominantes y el grado de intensidad de producción.

En las condiciones uruguayas la intensidad de producción se refiere, fundamentalmente a proporción de pasturas cultivadas o mejoradas, determinantes de la oferta de forraje.

Estas variaciones en la calidad de las pasturas naturales y grado de mejoramiento, definen regiones donde cambia la composición de las existencias de ganado, debido, fundamentalmente, a la edad de terminación de los novillos y de entore de las vaquillonas.

Otro elemento que puede afectar el esquema productivo son los hábitos de consumo, ya que en algunas zonas hay un mercado favorable para las vaquillonas gordas, que no existe en otras regiones.

En este trabajo se presenta la información respecto a la utilización de diferentes grupos raciales de que se dispone, referida a esas situaciones.

GRUPO RACIALES CONSIDERADOS

El número de razas vacunas consideradas en las evaluaciones en el Uruguay, no ha sido muy amplio,

pero podemos decir que han sido considerados representantes de los distintos tipos biológicos.

Entre las razas británicas el Hereford, en la mayor parte de la experiencias, se ha tomado como testigo por ser la raza más difundida. Se han considerado dentro de las razas lecheras el Holando y sus cruza con Hereford. Dentro de las razas continentales carniceras se han estudiado cruzamientos con Limousin y Charolais.

Más recientemente se ha comenzado a trabajar con razas cebuinas, principalmente Brahman, por lo que hay alguna información acerca del comportamiento de animales con distinta proporción de sangre índica.

Se ha tratado de considerar no sólo información generada por el INIA, sino también alguna otra que hay disponible.

PROCESO DE CRÍA

En el rodeo de cría es donde pueden darse las posibilidades más variadas de utilizar distintos tipos de ganado en función de la base forrajera y el objetivo de producción.

Uno de los elementos más decisivos en determinar el tipo de vaca a utilizar, es definir el grado de aptitud materna que necesitamos en función de la curva de oferta de forraje y el destino de los terneros producidos.

En el Norte de Uruguay los suelos marcan curvas de producción de forraje completamente diferentes, no sólo en su distribución estacional, sino también en la variabilidad en los años y la calidad del forraje producido.

* *Ingeniero Agrónomo, Proyecto Producción Animal, INIA, Estación Experimental del Norte, Tacuarembó, Uruguay.*

En la Figura 1 se muestra la ubicación de las zonas de Basalto y Areniscas de Tacuarembó.

La producción estacional del campo natural en los suelos arenosos de Tacuarembó se presentan en la Figura 2.

Los dos hechos más destacables de la producción en los diferentes años es la marcada estacionalidad, con buena producción en primavera-verano y déficit

invernal, y la estabilidad entre años, resultado de la buena capacidad de reserva de agua que los hace poco sensibles al régimen de lluvia.

Estas características de la producción se adaptan a los requerimientos de una vaca de cría; en la Figura 3 se muestran distintas curvas de requerimientos calculados para vacas con diferente habilidad materna, edad de destete y fecha de parición.

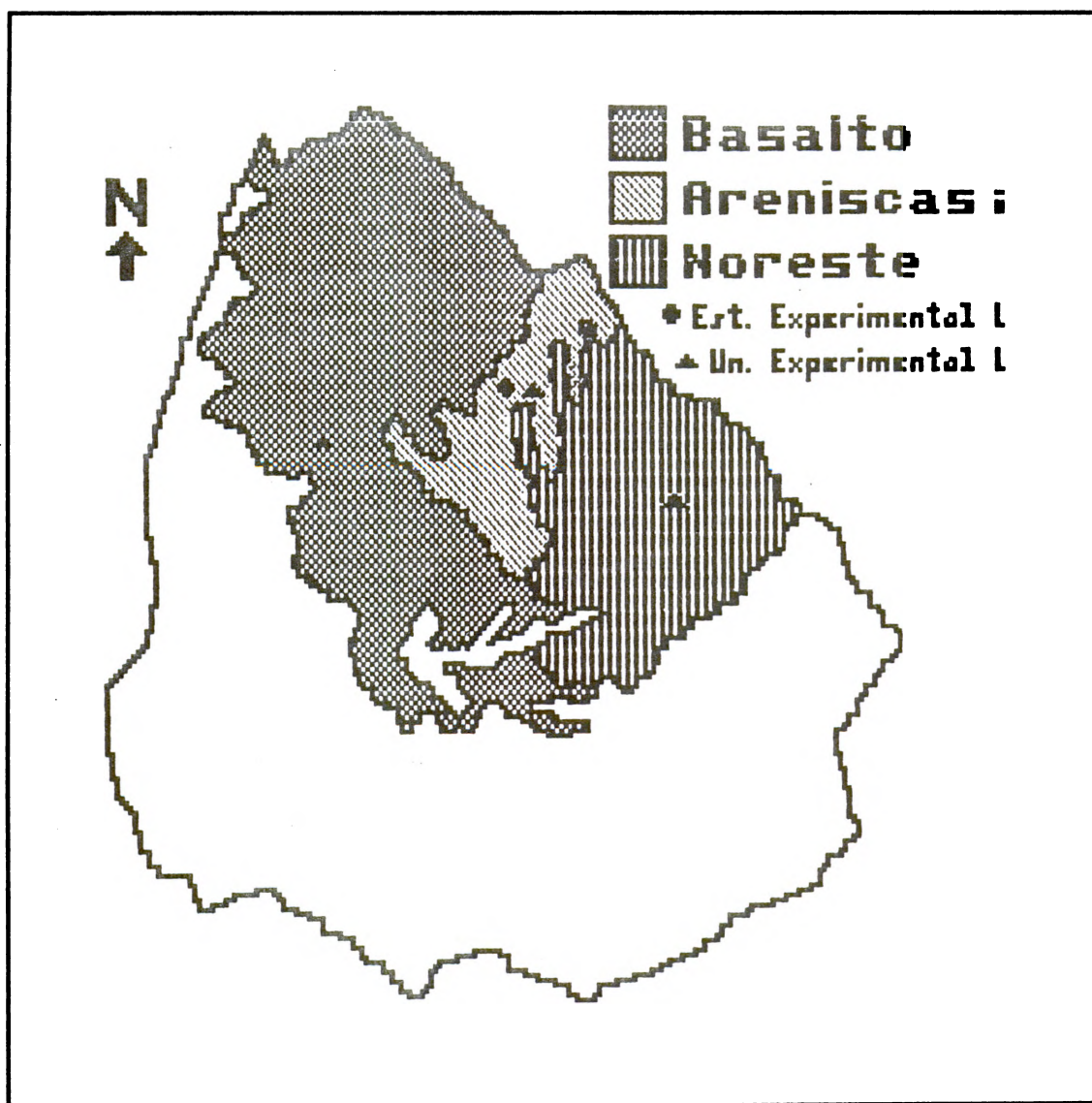


Figura 1. Mapa del Uruguay con área de influencia de la Estación Experimental del Norte.

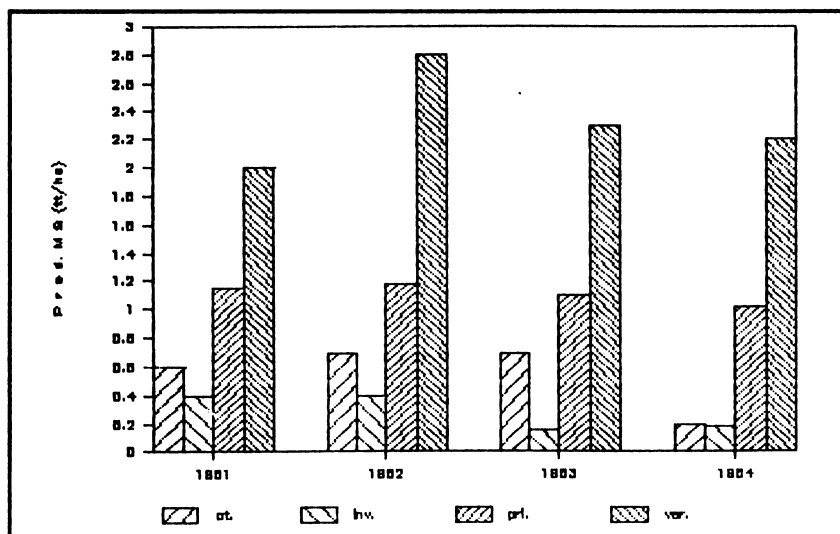


Figura 2. Producción estimada de Materia Seca (kg/ha) en campo natural de suelos arenosos de Tacuarembó. (M. Bernhaja com. pers.)

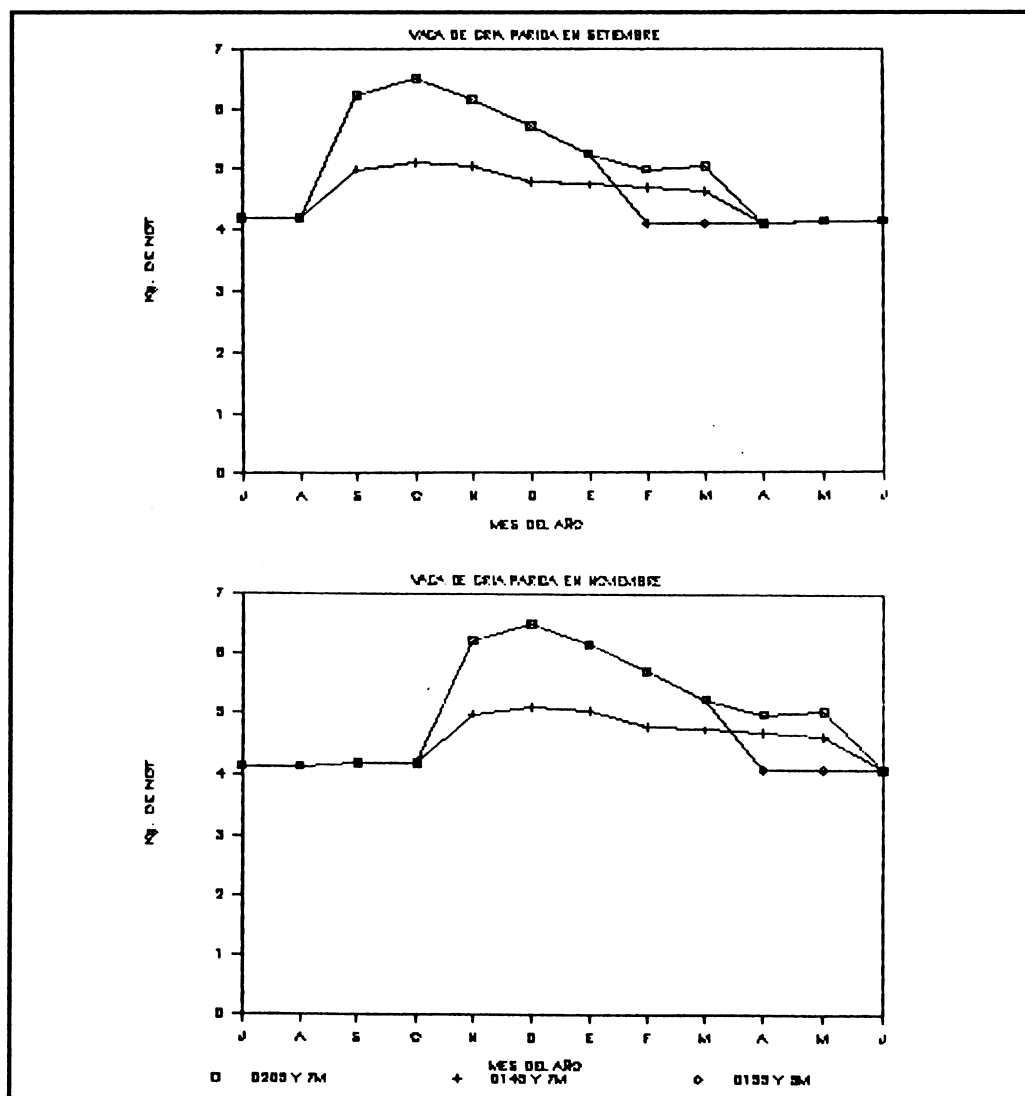


Figura 3. Requerimientos nutricionales de vacas de cría con diferentes niveles de producción de leche, duración del amamantamiento y fecha de parto

Se puede apreciar cómo con vacas de mayor habilidad materna y un destete temprano, podemos lograr un ajuste bastante bueno entre los requerimientos y la producción de forraje, cuando las pariciones se producen entre los meses de setiembre y noviembre.

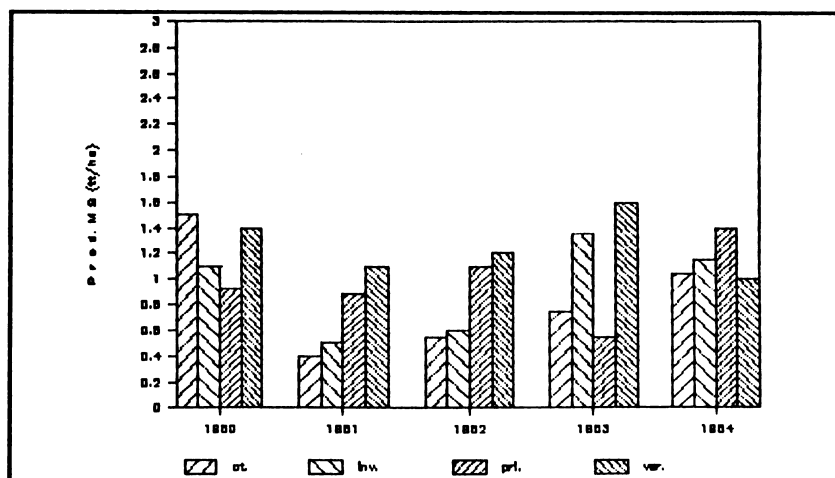
En la Figura 4 se muestra la producción de las pasturas desarrolladas sobre Basalto.

En este caso se puede apreciar la gran variabilidad de la producción estacional entre años. En la Figura se

muestran los valores para suelos profundos, pero debe tenerse en cuenta que se dan, asociados a éstos, áreas muy importantes de suelos superficiales que tienen valores aún más fluctuantes en su producción. En condiciones de este tipo, el incluir vacas de mayor aptitud materna y requerimientos, puede traer aparejado un bajo comportamiento reproductivo.

En el Cuadro 1 se presentan algunos de los grupos raciales y el peso de destete que producen en distintas condiciones.

Figura 4.
Producción estacional de MS
(kg/ha) de campo natural en un
suelo profundo de Basalto. (M.
Bemhaja com. pers.)



Cuadro 1. Peso al destete de terneros de diferentes grupos raciales. Resultados obtenidos en diferentes años y zonas de Uruguay.

Año	Zona	Raza padre	Raza madre	Peso destete
1979	Basalto	Hereford	Hereford	115
		Holando	Hereford	121
		Limousin	Hol*Her	168
1980	Basalto	Hereford	Hereford	144
		Holando	Hereford	140
		Limousin	Hol*Her	192
1980	Cristalino	Brah*Her	Hereford	133
	Rivera	Brah*Her	Brah*Her	172
1987	Areniscas Tacuarembó	Hereford	Hereford	113
		Nelore	Brah*Her	153
		Brah*Lim	Brah*Her	131

La importancia del peso al destete hay que relacionarla no sólo al ciclo de producción de la pastura, sino también al esquema de producción. Aparece como muy importante en ciclos de producción intensivos con faena a edades tempranas, así como para el criador que vende sus terneros al destete. Es algo menos importante, aunque interacciona con el manejo posterior, en el caso del ciclo completo con faenas a edad más avanzada, propia de los sistemas extensivos.

Otro aspecto que debe ser considerado es la tasa de reposición. En algunas zonas del país se trabaja con bajos porcentajes de reposición y engorde de vaquillonas excedentes. En otras zonas se tiende a entorar a todas las vaquillonas y por lo tanto la tasa de reposición es alta y las vacas de primera y segunda cría pesan mucho en el total del rodeo.

El efecto de la composición del rodeo puede ser diferente con vacas de distintos grupos raciales, en razón de la relación de la edad con la habilidad maternal y el comportamiento reproductivo. En el Cuadro 2 se muestran resultados de comportamiento reproductivo de vacas de diferentes zonas, edades y grupos raciales.

La proporción de vacas con primera cría al pie puede bajar la productividad del total del rodeo, lo que puede agravarse en determinados grupos raciales que son más sensibles. La disminución de esta categoría facilitaría, además, la adjudicación de un trato nutricional preferencial. La no consideración de algunos factores de este tipo, puede ocasionar niveles de producción más bajos que los preexistentes al incluirse combinaciones raciales de mayor potencialidad de producción.

Cuadro 2. Porcentajes de preñez registrados en vacas de diferentes zonas, edades y grupos raciales.

Año	Zona	Grupo racial	Categoría o edad	Estado fisiológico	% preñez
1980	Basalto	Hereford	Vaquillonas	Secas	90.0
			Vacas	Secas	84.6
			Vacas	Lactando	50.0
1980	Basalto	Hol*Her	Vaquillonas	Secas	95.5
			Vacas	Secas	94.7
			Vacas	Lactando	61.2
1981	Cristalino Rivera	Hereford	4 años	Lactando	51.3
			Brah*Her	Lactando	54.5
			Brah*Her	Lactando	20.0
1981	Areniscas Tacuarembó	Hereford	3 años	Secas	88.4
			Hereford	Lactando	20.0
			Hereford	Lactando	70.3
			Hereford	Lactando	65.7
1984	Areniscas Tacuarembó	Hereford	3 años	Secas	98.0
			Hereford	Todas	73.6
			Hereford	Todas	79.4
			Hereford	Todas	70.6
1988	Areniscas Tacuarembó	Hereford	3 años	Lactando	00.0
			Hereford	Lactando	52.0
			Brah*Her	Lactando	00.0
			Brah*Her	Lactando	19.0

PROCESO DE ENGORDE

Con respecto al engorde de novillos la ventaja relativa de los diferentes grupos raciales va a depender principalmente del nivel de alimentación, la edad y peso de faena, el precio de las distintas combinaciones raciales y las bonificaciones por rendimiento.

Hay muy pocos experimentos diseñados para medir el comportamiento de novillos en diferentes niveles de alimentación. El tipo de información que se posee es de engorde a campo o en mejoramientos en un mismo establecimiento o el engorde de terneros de una misma procedencia en distintas zonas del país.

Terneros provenientes de cruzamientos realizados en la Unidad Experimental de Basalto, que incluyen Hereford, Holando-Hereford y Limousin*Holando-Hereford, fueron engordados en la Estación Experimental La Estanzuela, en el sur en praderas

cultivadas, y en la Estación Experimental del Norte a campo natural. En las Figuras 5 y 6 se muestra la evolución de peso entre el destete y el año y medio y en la Figura 7 la evolución de peso entre el destete y los 2 y medio años en la Estación Experimental del Norte.

Se comprueba que las diferencias de peso entre los grupos raciales se van incrementando con el peso vivo, a edad más temprana en mejores condiciones de alimentación, pero con tendencias similares.

En la zona de Queguay Chico, en suelos de Basalto, se estudió la evolución de peso de novillos puros y cruza en dos niveles de alimentación, uno moderado, realizado a campo natural, y el otro denominado alto, con utilización de pasturas cultivadas o campo natural con buena disponibilidad. Los resultados obtenidos se muestran en las Figuras 8 y 9.

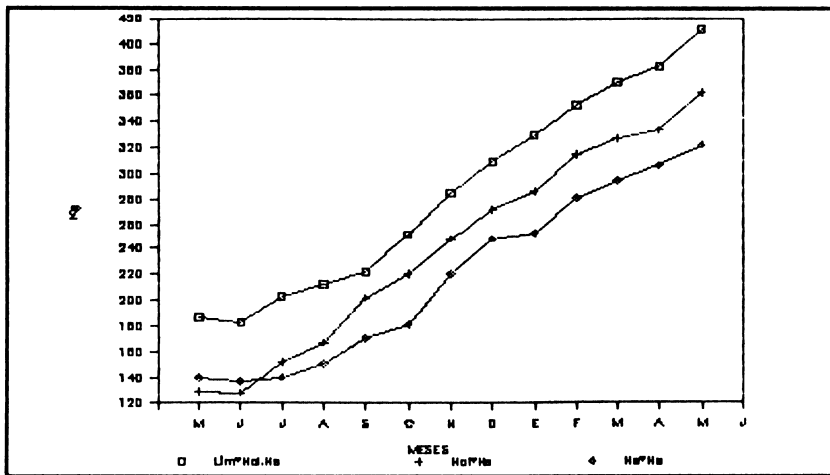


Figura 5.
Evolución de peso de novillos procedentes de cruzamientos de Glencoe, entre destete y 1 y 1/2 años. EE La Estanzuela, 1979-80.

Figura 6.
Evolución de peso de novillos procedentes de cruzamientos de Glencoe, entre destete y 1 y 1/2 años. EEN La Magnolia, 1980-81.

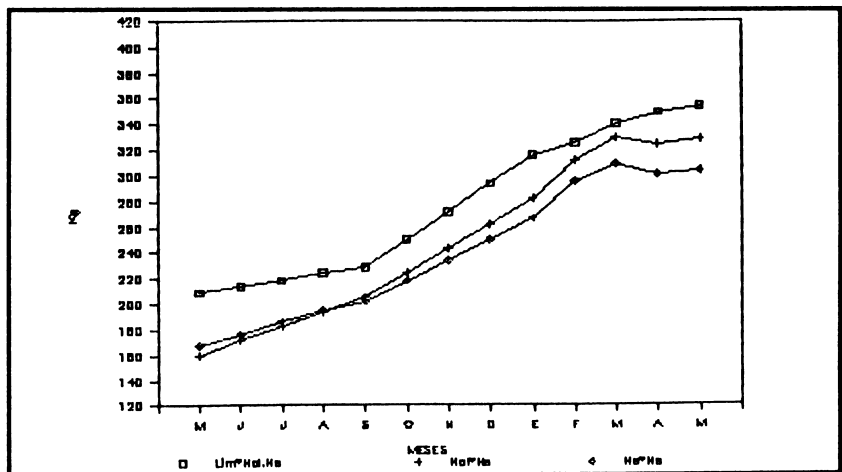


Figura 7.
Evolución de peso de novillos procedentes de cruzamientos de Glencoe, entre destete y 2 y 1/2 años 1980-82.

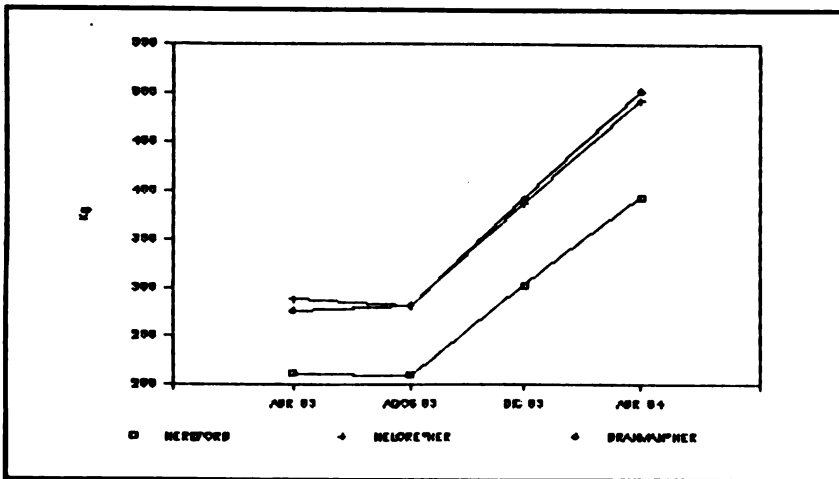
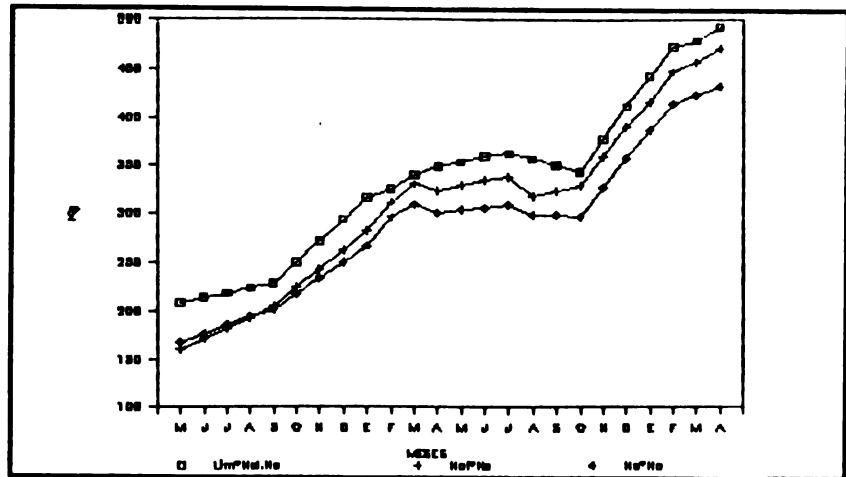
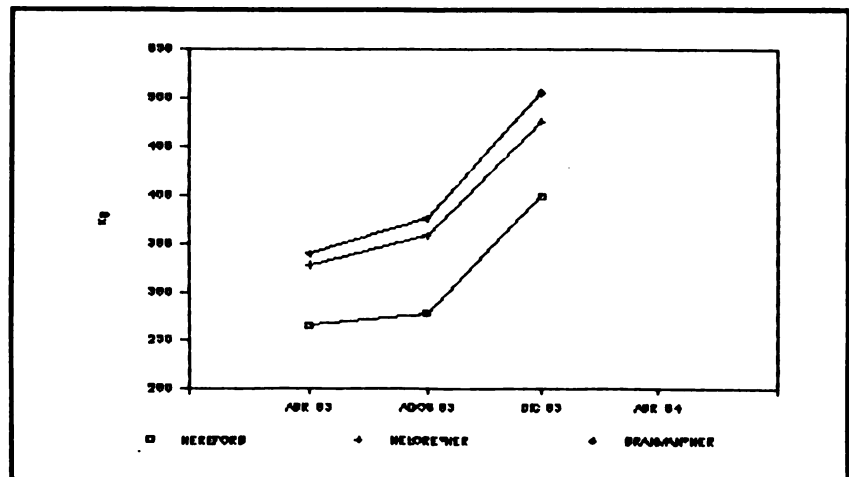


Figura 8.
Evolución de peso de novillos cruza a nivel moderado de alimentación. Queguay Chico. (J. Dutra com. pers.)

Figura 9.
Evolución de peso de novillos cruza a nivel alto de alimentación. Queguay Chico. (J. Dutra com. pers.)



Se comprueba una relación semejante entre los grupos raciales en los dos niveles de alimentación, con una diferencia final de 80 a 100 kg de los cruza Nelore y Brahman sobre los Hereford puros.

Las diferencias entre grupos raciales dependen fundamentalmente de las edades y pesos de faena. El peso de faena depende a su vez de los sistemas de producción y las características del mercado.

En el Cuadro 3 se muestran los resultados de faena de novillos Hereford, Holando*Hereford y terminal Limousin*Holando-Hereford a los 2 1/2 y 3 1/2 años.

En el Cuadro 4 se muestran los resultados de faena a 3 1/2, 4 y 4 1/2 años de novillos Hereford y cruza Brahman*Hereford.

Se aprecia claramente como se incrementa, con la edad, la diferencia entre los pesos de novillos Hereford y cruza Cebú; estos últimos siguen realizando aumentos importantes de peso mientras que los Hereford se estabilizan.

Otros aspecto a destacar es que dentro del rango de edades y pesos de faenas considerados, cada uno de los grupos raciales tiene su nivel de rendimiento a

Cuadro 3. Resultado faena novillos de cruzamientos procedencia Glencoe.

Edad	Raza	Peso vivo	% rend.	Peso res	Peso vivo relativo
2 1/2	Hereford	412	52.6	217	100
	Hol*Her	454	51.7	235	110
	Lim*Hol.Her	469	54.4	255	114
3 1/2	Hereford	473	52.1	246	100
	Hol*Her	532	51.8	275	112
	Lim*Hol.Her	552	53.7	297	117

Cuadro 4. Resultados faena novillos cruzamientos con Cebú.

Edad	Raza	Peso frig.	% rend.	Desgrase	Peso res
3 1/2	H	420	50.2	11	211
	C*H	518	54.8	14	284
4	H	442	50.2	13	222
	C*H	576	55.4	21	319
4 1/2	H	441	52.2	18	230
	C*H	605	55.8	30	338

la faena. Estos resultados son coincidentes con los registrados en la EE La Estanzuela, con faenas realizadas a edades más tempranas, antes de los 2 años de edad. Los niveles de rendimiento fueron 50.4 por ciento para Holando*Hereford, 53.2 por ciento para Limousin*Hol. Her y 54.3 por ciento para Brahman*Hereford, en faenas realizadas con 496, 501 y 448 kg de peso vivo respectivamente.

Estos resultados sugieren que las distintas razas y cruzas deberían tener precios diferenciales cuando la comercialización se basa en el peso vivo. Esto no se da normalmente en Uruguay, salvo alguna penalización en el precio que tienen el Holando y sus cruzas.

CONSIDERACIONES FINALES

La utilización de los distintos grupos raciales puede traducirse en diferentes niveles de productividad relativa, en diferentes ambientes.

La elección de las combinaciones más adecuadas no es nada sencilla pues debe contemplarse todo el

proceso productivo. Esto hace difícil la realización de experimentos analíticos comparativos, y estimula el estudio a través de los modelos de simulación. La utilización de éstos, requiere algunas simplificaciones que muchas veces pueden confundir las comparaciones entre razas.

Otra dificultad es que, generalmente, en las diferentes regiones, hay estudiadas, normas de manejo para los grupos raciales predominantes. Cuando se introducen nuevas combinaciones raciales, hay una tendencia a manejarlas dentro de esas normas. La adecuación de las normas de manejo para cada uno de los tipos biológicos, debe ser un prerequisite para su evaluación en diferentes ambientes.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ing. Roberto San Julián por su colaboración en el diagramado y confección de gráficos, y al Téc. Agr. Gerónimo Lima por la tabulación de parte de los resultados presentados.

Bovinos Nelore selecionados para peso e reprodução no sudeste brasileiro

por Arnaldo Zancaner *

Nossa organização compreende duas fazendas distintas. A primeira, denominada Fazenda Bonsucesso, está situada no município de Guararapes, á 550 km a noroeste da capital do estado, a cidade de São Paulo. Possui solo de fertilidade média para boa com pH 5,5, precipitação pluviométrica anual de 1.330 mm. Os meses de maior precipitação são outubro a março com 72 por cento da precipitação e os meses de seca abril a setembro com 28 por cento. Inicialmente as pastagens eram exclusivamente de capim colômbio, mas com a queda da fertilidade inicial esta gramínea foi sendo substituída, no início, por *Brachiaria decumbes* e ultimamente por *Brachiaria brizantha* variedade *marandú* (Figura 1).

A segunda, denominada Fazenda Santo Angelo do Guiraí está localizada no município de Jateí no estado de Mato Grosso do Sul, a 250 km a sudeste de Campo Grande a capital do estado. A fertilidade também é média para boa. A precipitação pluviométrica é de 1.400 mm com distribuição mensal similar á Fazenda Bonsucesso. Também as pastagens estão sendo substituídas por *Brachiaria brizantha* variedade *marandú*. (Figura 1)

Na Fazenda Bonsucesso existe um plantel de bovinos Nelore. São animais puros controlados genealógicamente pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebú. A função primordial deste plantel, além de produzir seus próprios touros, é fornecer touros para a Fazenda Santo Angelo e para a vacada sem registro genealógico da própria Fazenda Bonsucesso. Para tanto iniciamos o controle ponderal

mensual, com pesos do nascimento aos 24 meses, em janeiro de 1962 com os animais em regime exclusivo de pasto com suplementação mineral. As informações sobre cada bezerro são: número, sexo, data de nascimento, identificação do pai e da mãe, peso ao nascer e os pesos mensais do primeiro ao vigésimo quarto mês. Todos os bezerros controlados genealógicamente têm seus pesos ajustados para as idades padrão de 205, 365, 550 e 730 dias. Esses ajustes são bastantes precisos pois são feitos pela interpolação entre pesos obtidos com intervalo de 30 dias. Nos lotes sem controle genealógico os bezerros são pesados ao desmame (sete meses), um ano e um ano e meio. São ajustados os pesos para 205, 365 e

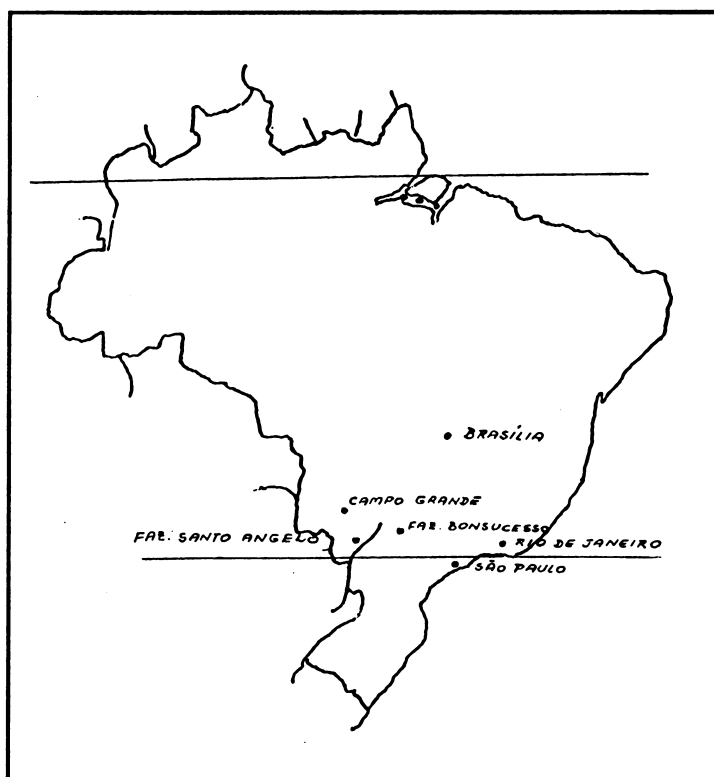


Figura 1. Localização das Fazendas

* Engenheiro Agrônomo, Fazenda Bonsucesso, Guararapes, SP, Brasil.

550 dias. Para cada peso às idades padrão é calculado um índice de peso em relação aos seus contemporâneos mensais e, obviamente, do mesmo sexo. Como a sistemática de coleta de dados foi considerada confiável, os dados estão sendo usados em trabalhos de Pós-Graduação em melhoramento animal pelo Departamento de Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e pelo Departamento de Ciência animal da Universidade da Flórida. Com esses dados já foram elaborados cinco teses de mestrado, duas de doutoramento e uma de livre-docência.

Com esses trabalhos conseguimos obter valores de correlações que nos estão orientando no trabalho de cria extensiva.

Usamos estação de monta natural de três meses antecipada por um mês de inseminação artificial cujo único fim é evitar o mais possível a consaguinidade no rebanho.

Este ano de 1988 estamos entourando as novilhas um mês antes da I.A. numa tentativa de fazê-las parir mais cedo e aumentar o índice de prenhez das vacas de primeira cria que é nosso maior problema reprodutivo. Para elas a estação de acasalamento natural vai de 5 de julho a 15 de agosto. De 15 de agosto a 15 de setembro faremos a I.A. e depois volta-se ao acasalamento natural para toda a vacada, incluindo as novilhas.

Os touros que apresentem um índice de peso maior que a média mais um desvio padrão em todas as idades padrão e filhos de vacas férteis, são apresentados a uma comissão que julga sua morfologia para receber o registro definitivo de A.B.C.Z.

Os melhores touros registrados são testados na vacada pura em lotes unitouros com as vacas sorteadas ao acaso evitando sempre a consaguinidade. Todos os anos algumas filhas são acasaladas com os pais quando estes apresentem perspectiva de se tornarem genearcas. A idéia é de se ter o mínimo de 16 filhos-netos desses touros para se garantir uma probabilidade mínima de 90 por cento de não serem possuidores de genes letais e sub-letais. Para touros doadores de

semen para I.A. aumentamos para 20 filhos-netos esse teste de cruzamento afim de que se conseguir nível de 95 por cento de probabilidade de ausência de gênes indesejáveis.

O ano pasado testamos 4 touros com 23 meses em acasalamento com resultados muito favoráveis como podemos ver no Quadro 1.

O Nelore é um animal tardio. É comum fêmeas que tenham o seu primeiro bezerro com 36 meses não alcancarem um estado fisiológico adequado para ciclar no mesmo ano. Por isso permitimos para cada fêmea a possibilidade de falhar um ano desde os 3 anos de idade. Na segunda falha é eliminada do rebanho.

Neste ano conseguimos atingir o número de 500 vacas registradas que consideramos o mínimo para uma pressão de seleção genética funcional. Do próximo ano em diante somente usaremos as novilhas que tenham um índice ponderal em todas as idades padrão acima de 100.

Na Fazenda Santo Angelo temos hoje 1.700 vacas para serem entouradas este ano. Esperamos ter 2.500 vacas dentro de 2 anos, isto é, em 1990. Como o rebanho está em crescimento não estamos refugando nenhuma novilha, por mais leve que seja. Também são entouradas com 2 anos. Quando o rebanho se estabilizar usaremos os mesmos critérios que são aplicados no plantel puro da Fazenda Bonsucesso. Até hoje temos usados 17 vacas por touro em lotes multi-touros. Este ano iniciamos o uso de exame andrológico dos touros e passaremos a usar 25 vacas por touro.

Os melhores touros da Fazenda Bonsucesso, depois de suprida a necessidade dessa fazenda, são enviados para a Fazenda Santo Angelo em Mato Grosso do Sul.

Como o número de touros tem sido maior do que nossa necessidade, vendemos os touros restantes que tenham peso igual ou acima da média. O restante vai para engorda e abate.

Incluimos exemplo de ficha de um touro e de um vaca. Convém notar que no verso da ficha da vaca

consta seu histórico reprodutivo. A ficha do touro só tem uma face pois, devido ao grande número de filhos, somos obrigados a usar um fichário de folhas soltas.

As pesquisas feitas com os dados dos 5.241 bezerras controlados nascidos de 1962 a 1987 na Fazenda Bonsucesso nos forneceram informações que não fugiram muito dos parâmetros dos taurinos mas algumas diferenças foram encontradas. A principal delas é que a correlação entre o peso ao destete e o peso adulto nos zebrinos Nelore não é suficientemente alta para que deixemos de usar a idade mínima de 365 dias como base para seleção ponderal.

Existe um ponto interessante a ser comentado. Na Fazenda Bonsucesso a seleção foi feita com o objetivo de aumento de peso aos vinte e quatro meses, no entanto encontramos um resultado negativo ao correr dos anos. Os dados a apresentados nas Figuras 2 y 3 (Mariante, A. S. Tese de Doutorado - 1978) nos mostra isso de modo claro. A explicação seria a queda gradativa no "stand" das pastagens do colômbio ao correr dos anos.

No entanto sentíamos que a despeito dos resultados negativos no fenótipo estaria havendo uma melhoria no genótipo. Os indícios eram vários. O aumento no peso ao nascer, que absolutamente não foi almejado, demonstraria que nessa característica, onde o meio ambiente é menos influente, o genótipo se expressaria com ganho. Também o peso dos touros adultos, depois de atingir a assíntota, que no Nelore acontece 5 anos de idade,

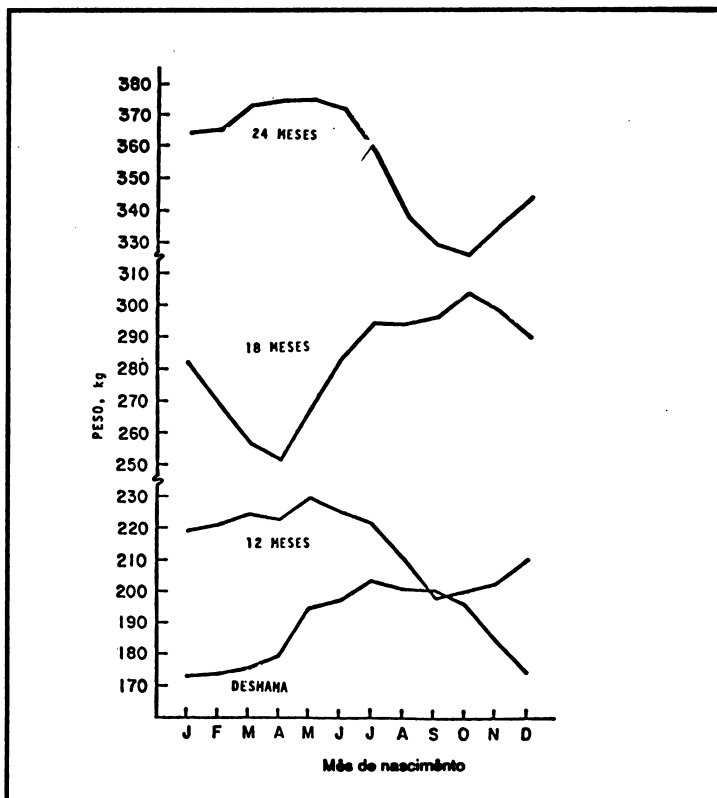


Figura 2. Pesos ao desmame e a 12, 18 e 24 meses de idade, por mês de nascimento.

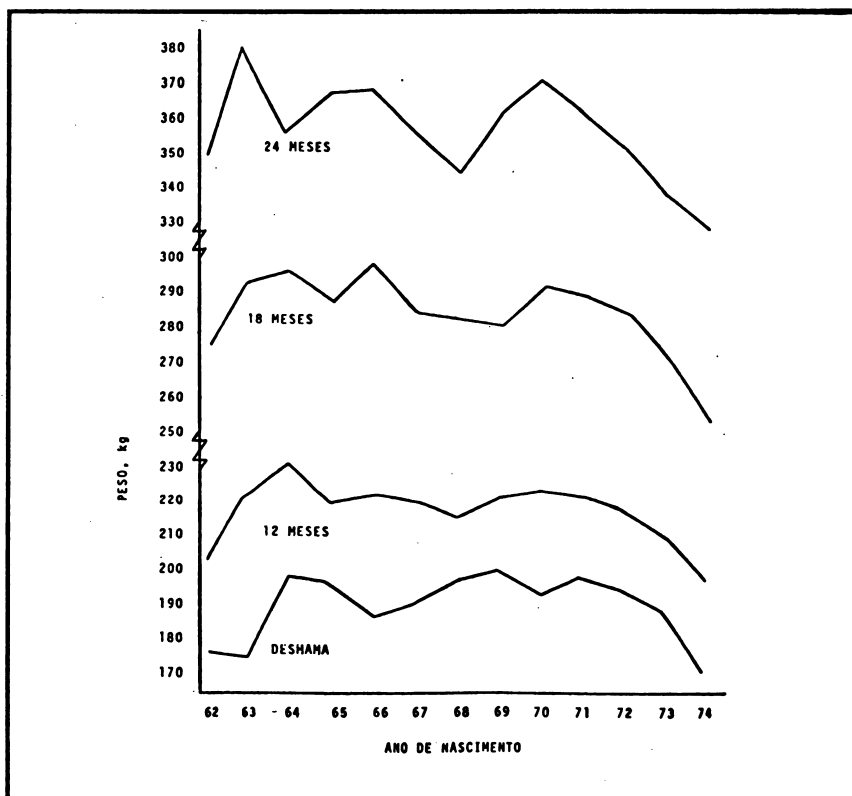


Figura 3. Pesos a desmama, 12, 18 e 24 meses, por ano de nascimento

aumentou significativamente. Na década dos 60 tivemos somente um touro com 1.000 kg. No ano de 1986 tivemos 6 touros (46 por cento dos touros) com pesos superiores a uma tonelada sendo que dois deles ultrapassamos 1.100 kg.

Por outro lado os machos da Fazenda Santo Angelo resultantes do trabalho genético da Fazenda Bonsucesso, nos últimos dez anos, apresentaram um ganho de 10 meses na idade de abate, passando de 44 para 34 meses na engorda em regime de pasto e hoje colocamos em confinamento para engorda 70 por cento dos machos com abate aos 26 meses com 460 quilos de peso vivo.

A análise feita por Pimenta e Filho, E. C. (Mudança Genética no Peso aos 365 dias de Idade de Bovinos Nelore no Estado de São Paulo - Tese de Doutorado) também mostrou um ganho no genótipo de 1,6 kg por ano no nosso plantel.

A coleta de dados na Fazenda Bonsucesso foi feita com o intuito de se obter os melhores reprodutores para nosso uso. O uso desses dados para pesquisa foi um sub-produto. Mas o resultado não poderia ser melhor. Houve uma simbiose cujo resultado nos permite trabalhar com maior firmeza e conhecimento de causa. Infelizmente os zebuínos são criados em países pobres. Como são pobres não podem fornecer os recursos necessários à pesquisa. Sem pesquisa não há conhecimento tecnológico. Sem tecnologia não há aumento de eficiência econômica. É o velho círculo vicioso. A solução mais eficiente, enquanto não

atingimos um nível mais alto em ética política, é tentarmos obter o máximo com o pouco de que dispomos. E esse pouco é ainda muito pouco. Não temos ainda nem mesmo um atlas anatômico do Zebú. O seu complexo endocrinológico, seu ritmo comparativo de crescimento das massas musculares, ossos e gordura, seu comportamento social são áreas quase ou totalmente desconhecidas. Há necessidade de pesquisa. Na minha opinião a melhor forma de suprir essa deficiência é auxiliarmo-nos mutuamente, cotejando resultados, comparando-os, discutindo-os logicamente, repetindo-os em caso de dúvida em ambientes diferentes e só depois considerarmo-nos satisfeitos. Esta reunião promovida pelo Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária é exemplo exato do que deve ser feito. É por isso que considero uma honra e um privilégio estar aqui e participar desta reunião. Muito Obrigado.

LITERATURA CITADA

- AMARAL, C. O. 1986. Efeito da endogamia sobre a reprodução e crescimento de bovinos da raça Nelore. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. Tese (mestrado).
- MARIANTE, A. S. 1978. Growth and reproduction in Nelore cattle in Brazil: genetics parameters and effects of environmental factors. Gainesville, University of Florida. Thesis (Ph. D.).
- PIMENTA FILHO, E. C. 1986. Mudança genética no peso aos 365 dias de idade de bovinos Nelore no Estado de São Paulo. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. Tese (doutorado).

Anexo

Quadro 1. Resultado de apalpação na Fazenda Bonsucesso. Marco 1988.

Touro	Idade anos	Nº vacas	% prenhez
Lacio	10	40	76.92
Naron	8	40	87.18
Nazir	8	40	95.00
Pantaleão	6	40	85.00
Pianino	6	40	90.00
Ritmo	4	40	76.32
San Remo	3	40	(Após I.A.)
Satan	3	40	(Após I.A.)
* Taron	2	30	81.48
* Tabriz	2	30	89.66
* Tarsus	2	30	63.33
* Ticiano	2	30	86.21
			\bar{x} % 83.11 %

* Touros jovens 2 anos.

Quadro 2. Estimativas de heritabilidade para peso a diferentes idades e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais entre estes pesos.

Idade	Nascimento	Desmama	12 Meses	18 Meses	24 Meses
Nascimento	0,62 ± 0,14 ^a				
Desmama	0,99 ± 0,07 ^a	0,12 ± 0,14 ^a			
	0,37				
	0,18				
12 Meses	0,76 ± 0,13	0,86 ± 0,08	0,14 ± 0,05 ^a		
	0,34	0,83			
	0,20	0,82			
18 Meses	0,49 ± 0,20	0,62 ± 0,18	0,80 ± 0,10	0,13 ± 0,05 ^a	
	0,28	0,70	0,83		
	0,25	0,71	0,84		
24 Meses	0,62 ± 0,16	0,75 ± 0,14	0,92 ± 0,06	0,92 ± 0,05	0,18 ± 0,06 ^a
	0,30	0,64	0,78	0,87	
	0,16	0,63	0,76	0,86	

^a Heritabilidade na diagonal

^b Correlações: Genética, Fenotípica e Ambiental, respectivamente.

Fonte: Mariante, A.S. e Zancaner, A.: Crescimento e Reprodução em Gado Nelore - Visão do Criador e do Pesquisador - 1985.

Quadro 3. Pesos do Nelore da Fazenda Santo Angelo (kg)

Nascimento		P ₂₀₅		P ₃₆₅	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Jul.	81	153,89	134,88	196,68	160,32
Ago.	81	147,26	135,27	169,06	147,18
Set.	81	140,42	132,71	159,85	150,01
Out.	81	126,76	114,48	144,73	149,45
1981	\bar{x}	(142,08)	(129,34)	(167,58)	(151,74)
Jul.	82	153,00	146,00	172,44	153,81
Ago.	82	155,26	139,11	156,97	143,86
Set.	82	160,40	146,55	152,98	160,03
Out.	82	156,18	143,04	163,33	155,63
1982	\bar{x}	(156,21)	(143,68)	(161,43)	(153,33)
Jul.	83	163,92	143,71	208,88	178,00
Ago.	83	168,74	156,83	189,09	172,68
Set.	83	163,27	150,16	171,39	155,93
Out.	83	165,03	144,98	177,61	165,14
1983	\bar{x}	(162,74)	(148,92)	(186,54)	(167,94)
Jul.	84	159,73	148,65	181,15	164,47
Ago.	84	164,23	151,13	183,95	167,45
Set.	84	169,89	153,23	172,61	167,45
Out.	84	169,28	153,12	182,24	172,79
1984	\bar{x}	(165,78)	(151,53)	(179,99)	(168,04)
Jul.	85	182,42	166,22	196,66	165,78
Ago.	85	185,93	171,35	195,96	184,76
Set.	85	175,12	156,17	184,83	156,37
Out.	85	169,00	153,96	182,66	168,52
1985	\bar{x}	(178,12)	(161,92)	(190,03)	(168,88)
Jul.	86	164,60	146,80	186,00	169,10
Ago.	86	174,05	156,50	190,50	173,00
Set.	86	168,10	149,30	175,50	154,50
Out.	86	159,50	143,40	180,20	159,50
1986	\bar{x}	(166,70)	(149,00)	(183,10)	(164,20)

Quadro 4. Correlações fenotípicas entre pesos a várias idades

Mariante A. - Tese doutoramento (1979)					
P ₂₀₆	e	P ₇₃₀	=	0,64	
P ₃₆₆	e	P ₇₃₀	=	0,78	
P ₅₆₀	e	P ₇₃₀	=	0,87	

Amaral, C. - Tese de mestrado (1986)					
P ₂₀₆	e	P ₇₃₀	=	0,61	
P ₃₆₆	e	P ₇₃₀	=	0,79	
P ₅₆₀	e	P ₇₃₀	=	0,86	

Quadro 5. Resultado apalpação na fazenda Santo Angelo

Idade da Fêmeas na Estação de Monta	Março 1986			Março 1987			Março 1988		
	Nº Vacas	Vacas Prenhas	% Positiva	Nº Vacas	Vacas Prenhas	% Positiva	Nº Vacas	Vacas Prenhas	% Positiva
2	164	79	48.2	283	207	73.1	320	287	89.6
3	162	96	59.3	173	115	66.5	280	169	60.4
4	101	85	84.2	148	109	73.6	152	129	85.1
5	136	126	92.6	159	145	91.2	134	113	84.2
6	64	62	96.9	138	119	86.2	149	133	89.1
7	57	54	94.7	64	49	76.6	129	117	90.4
> 8	291	262	90.0	347	287	82.7	339	298	87.9
Total	975	764	78.4	1312	1031	78.6	1503	1246	82.9
	$\bar{x} \% = 80.8$			$\bar{x} \% = 78.6$			$\bar{x} \% = 83.8$		

Comportamiento de ganado Hereford y Overo Colorado en zonas de menor producción forrajera en la zona sur y austral de Chile

por Ljubo Goic M. y Enrique Siebald Sch. *

INTRODUCCIÓN

Los requerimientos de razas británicas de carne, tienen una curva a través del año, fácil de armonizar con la curva natural de las praderas naturalizadas de zonas sur y austral de Chile, comparadas con razas de doble propósito, donde los requerimientos en el período crítico de invierno son mayores que los vientres Hereford. La cantidad de materia seca consumida para vientres Hereford se estima en 3.700 kg para una vaca de 450 kg de P.V.; mientras que para una vaca de doble propósito como las Overo colorado es de aproximadamente de 5.290 kg para una vaca de aproximadamente 540 kg de peso vivo; aunque cuando se destina sólo a la cría del ternero los requerimientos de materia seca pueden reducirse en un 10-12 por ciento (Coop, 1965).

Tradicionalmente en las zonas de los suelos rojos arcillosos de la precordillera de la Costa del sur del país y en la zona de Aysén, la ganadería de carne se hacía con razas de doble propósito (leche-carne) con holandés-europeo y su versión en rojo de Overo colorado, a la cual se atribuyen características de mayor rusticidad comparado con Overo negro. La resistencia a cambiar este tipo de animal por los productores por razas especializadas en carne como Hereford, se fundamentaba en el mayor peso al destete de los Overos colorados y el mayor peso de matanza de los novillos; sin embargo, no se habían considerado otros aspectos que influyen en los sistemas de cría, como son la reproducción,

conservación de forrajes, precocidad de venta de los machos, etc., que aparentemente las razas de carne más pequeñas podrían tener ventajas.

Siendo el interés del país incorporar la ganadería de carne en regiones pobremente pobladas por bovinos, fue necesario buscar tipos de animales que se adaptaran a las características climáticas y de crecimiento de sus praderas, buscando una buena productividad por hectárea. Considerando los antecedentes acumulados en la productividad de las praderas se planteó el estudio de comportamiento de una raza de carne como la Hereford, comparada con la raza más usada en esas áreas que era el Overo colorado. El estudio se hizo en dos áreas distintas, una en la Décima Región del país, en suelos rojos arcillosos con problemas de sequía estival (Paralelo 40,5°) y otro en la zona más austral en la Décima Primera Región (Paralelo 45,5°) con mayores limitaciones climáticas.

EXPERIMENTO I ZONAS SUELOS ROJOS-ARCILLOSOS

- Materiales y Métodos

El estudio se efectuó en el campo de un productor, en la localidad de Huilma, durante cuatro años, sobre una pradera naturalizada y mejorada fundamentalmente por fertilizaciones de fósforo y nitrógeno (N_{32} , P_{70} y S_{30}). Se utilizaron 20 ha con dos repeticiones por raza, que fueron resemebradas con trébol blanco, trébol rosado, más semillas de ballica y pasto ovido, cuyo establecimiento fue muy pobre debido a la baja fertilidad del suelo y la gran abundancia de chépica (*Agrostis* sp.).

Las vacas se manejaron como un sistema de cría, con parición de setiembre a noviembre, con un período

* Ingenieros Agrónomos EEA Remehue/INIA, Osorno, Chile.

de encaste de tres meses, iniciando el trabajo con vacas de segundo parto. Se hicieron pasajes en ciertas épocas estratégicas del año y se reguló la carga considerando la disponibilidad de pasto de las praderas y el comportamiento de las vacas. La regulación se hizo una vez al año, en otoño después de la palpación, donde se hacía el reemplazo de los vientres no preñados, logrando todos los años el 100 por ciento de vacas preñadas en el sistema. Se reemplazaban todas las vacas secas.

- Resultados y discusión experimento I

Praderas

Con el manejo de las praderas y la fertilización anual, la fertilidad fue incrementándose y por consecuencia la disponibilidad de materia seca, lo que obligó a hacer un ajuste de carga. Durante los primeros años se controló en parte con cosecha de forraje, el cual no era deseable para este estudio, pero por

motivos de manejo tuvieron que cosecharse los excedentes, los cuales fueron mayores para la superficie asignada al ganado Hereford, lo que indicaba que debía haber un diferencial de carga. La pradera tuvo producciones de alrededor de 6.500 - 8.000 kg de m.s./ha variable según condiciones climáticas e incrementándose a través de los años.

Peso de las vacas

Como se aprecia en el Cuadro 1, hay un cambio de peso de las vacas a través del año, lográndose los pesos máximos a fines de la temporada de crecimientos de los pastos en el mes de enero. Se lograron mayores pesos a esa fecha con vientres Hereford, lo que indica que las vacas Overo colorado no alcanzan a recuperarse, en este período, debido a su mayor producción de leche, que se manifiesta en el peso de los terneros. Los pesos al destete, además están influenciados por la intensidad del período estival y el crecimiento otoñal de las praderas.

Cuadro 1. Comportamiento de vientres Hereford y Overo colorado (Cuatro años).

	Hereford	Overo colorado
Peso vacas (\bar{X} 4 años) kg/vaca		
- Marzo (destete)	484	432
- Octubre (fin de parición)	438	380
- Enero (fin crecimiento pasto)	485	452
Carga vacas/ha		
- Año 1	0,8	0,8
- Año 2	0,8	0,8
- Año 3	1,2	1,0
- Año 4	1,6	1,0
Peso \bar{X} crías		
- Año 1	159	190
- Año 2	154	194
- Año 3	190	217
- Año 4	191	206
Producción kg terneros/ha		
- Año 1	127	152
- Año 2	123	155
- Año 3	228	217
- Año 4	287	185
Producción \bar{X} carne total/ha	307	267
Producción 4to año	333	226
% Preñez \bar{X} 4 años	91,0	66,6

Carga animal

Se ajustó de acuerdo al incremento de la producción de las praderas y al comportamiento de los animales. Durante los dos primeros años se mantuvo la carga, incrementándola según el tipo de animal en el tercer y cuarto año. Se puede indicar que al cabo del cuarto año, recién se podría decir que se estabilizó el sistema y es donde se lograron las mayores diferencias.

Pesos de las crías

Existió la diferencia normal entre machos y hembras, de alrededor de 10 kg como promedio al destete, los pesos corresponden al promedio de las crías al destete. La diferencia con los primeros años a igual carga es de 31 y 40 kg de peso favorable a los Overo colorado, debido a la gran disponibilidad de pasto en relación a la carga, donde las crías Overo colorado tuvieron una mayor disponibilidad de leche. En compensación a ello, el área a conservar forraje fue mayor en el sistema con ganado de carne. Esta conservación de forraje tuvo que efectuarse los dos primeros años, para controlar el crecimiento de primavera.

Producción kg de ternero/ha

Las diferencias están en los primeros dos años favorables a los Overo colorado en 25 y 32 kg/ha, la cual se revierte al tercer año, favorable a los Hereford y se incrementa la diferencia en el cuarto año, que es donde se considera estabilizado el sistema. Como comentario general se puede advertir que la fecha de pariciones fue tardía para este tipo de animales, favoreciendo a los Overo colorado.

Producción total de carne/ha

Como promedio de las cuatro temporadas, hay una leve mayor producción con ganado Hereford, pero recién se observan las diferencias a partir del tercer año, logrando mayor diferencia en el cuarto año, en 107 kg/ha favorable al ganado Hereford.

Preñez

Existe una gran diferencia en el comportamiento reproductivo de las vacas. En el ganado Hereford se logra como promedio un 91 por ciento de preñez en 10 semanas de encaste a diferencia de los Overo colorado en los que sólo se logra un 66 por ciento de preñez. Esta diferencia en un sistema de cría, obliga a un mayor porcentaje de reemplazos, que influye en el resultado económico final, e invalida las diferencias observadas en los primeros dos años. Además, se observa un alargamiento en el período parto-preñez, que implica un atraso y dispersión de los partos.

**EXPERIMENTO II
ZONA AUSTRAL**

Este estudio se efectuó en el predio de un productor de la Décima Primera Región, sector de Aysén (Paralelo 45,5°), donde las condiciones climáticas son más extremas, en una superficie de 40 ha en praderas naturalizadas, altamente degradadas. Se establecieron dos unidades, una con vientres Hereford y otra con Overo colorado, subdividiendo cada unidad en cuatro potreros. El sistema utilizado fue sólo de cría, donde la producción principal fueron los kg de crías destetadas, eliminando los vientres no gestantes y los reemplazos en otoño.

El pastoreo fue rotativo en dos potreros para veranada y dos para internada, para cada raza. El área de veranada, recibió fertilización anual, el cual se utilizó desde el parto al destete (octubre-mayo). Entre junio y setiembre los animales realizaron el pastoreo en el área de internada, que corresponde a pradera natural, con presencia de matorrales autóctonos en baja densidad (calafate, zarzaparrilla y quila).

- Resultados y discusión***Praderas***

El uso de fertilizantes (fósforo y azufre) produjo un incremento importante en las especies de mayor valor forrajero; es así como el trébol blanco se incrementó desde un 8,7 por ciento a un 36,2 por ciento, con una notable disminución de malezas. La pradera original

estaba formada por trébol blanco 8,7 por ciento, pasto miel (*Holcus lanatus*) 32,6 por ciento; pasto ovillo y poa (*D. glomerata* y *Poa* sp.) 10,9 por ciento; Pimpinela (*Accaena pinnatifida*) 21,7 por ciento, frutilla (*Fragaria chiloensis*) 6,5 por ciento, cerastium (*Cerastium* sp.) 10,9 por ciento; diente de león (*Taraxacum officinale*) 4,0 por ciento y otros 4,7 por ciento. El cambio de la composición botánica fue un factor importante en el mejoramiento de la productividad de los animales.

Fertilización

Los potreros fueron fertilizados anualmente, en la parte de veranada, destacándose el efecto del fósforo y azufre (46 U P₂O₅ y 25 U S).

Producción de las praderas

La producción de las praderas naturales sin fertilización es de 1,5 t/día de m.s., que al fertilizarlas aumentan de 3,36 t/ha de m.s., además de incrementar la proteína bruta de 10,9 a 12,2 y la digestibilidad de 56,0 a 67,3 por ciento.

Comportamiento animal

La carga inicial fue de 0,5 U.A./ha y de 0,42 para el invierno, cuya carga el primer año disminuyó en el grupo de los Overo colorado a 0,36 vacas/ha. El último año (3a. temporada) se mantuvo la carga en los Overo colorado y se aumentó en los Hereford a 0,52 vacas/ha (Cuadro 2).

Cuadro 2. Evolución de la carga animal.
Vientres/ha

Temporada	Overo colorado	Hereford
1980/81	0,41	0,41
1981/82	0,36	0,41
1982/83	0,36	0,52

Variaciones de peso de los vientres

Como se aprecia en el Cuadro 3 y en la Figura 1, se observa una gran variación de los pesos de los vientres, con un aumento de peso entre los meses de noviembre a abril y pérdidas de 6 a 10 por ciento, aún con suplementación con heno, en los períodos que la pradera pasa escarchada o cubierta de nieve. Los vientres Overo colorado sufren una reducción de peso más drástica que los Hereford. En general los pesos de los Overo colorado son inferiores a los estándares de la raza, debido a la rigurosidad de las condiciones ambientales a las que están sometidos.

Fertilidad de los vientres

Se observa un mejor índice de preñez en los vientres Hereford (92,5 vs 68,4), lo que indica un mejor comportamiento de esta raza bajo las condiciones descritas. El porcentaje de crías destetadas fue similar, y por lo general no existen problemas en la mortalidad de terneros.

Pesos terneros al destete

Existe una diferencia de 15 kg a favor de las crías Overo colorado, diferencia que corresponde a la raza de mayor tamaño; sin embargo, los pesos de 211 y 196 kg como promedio son muy buenos para las condiciones ambientales, y se puede explicar que las condiciones de primavera-verano permiten una buena producción de leche.

Suplementación con heno

Debido a las condiciones críticas del invierno, es necesario suplementar con forraje, especialmente cuando la pradera permanece congelada o cubierta de nieve. Como se observa en el Cuadro 3, también la rusticidad del ganado Hereford se expresa en una menor necesidad de forraje durante el invierno, donde los Overo colorado necesitaron un 50,8 por ciento más de heno.

Producción de carne

Si consideramos el promedio de las tres temporadas, existe una diferencia de 8,5 kg/ha de terneros destetados,

Cuadro 3. Índices reproductivos, variaciones de peso de las vacas y producción de terneros. (Promedio 3 temporadas).

	Overo colorado	Hereford
Variaciones peso vientres		
Junio (destete) (kg)	446	420
Setiembre	419	403
Antes parto octubre	438	442
Después parto	385	405
Diciembre	485	447
Marzo * (efecto sequía)	421	407
% preñez (\bar{X} 3 años)	68,4	92,5
% crías destetadas	96,4	97,5
Pesos crías al destete \bar{X} kg	211,8	196,1
Suplementación heno (\bar{X} 3 años)		
Kg/animal	439	291
Días suplementados	73	62
Kg/animal día	5,9	4,5
Producción kg terneros/ha		
\bar{X} 3 temporadas	76,5	85,5
3a. temporada	80,6	101,6

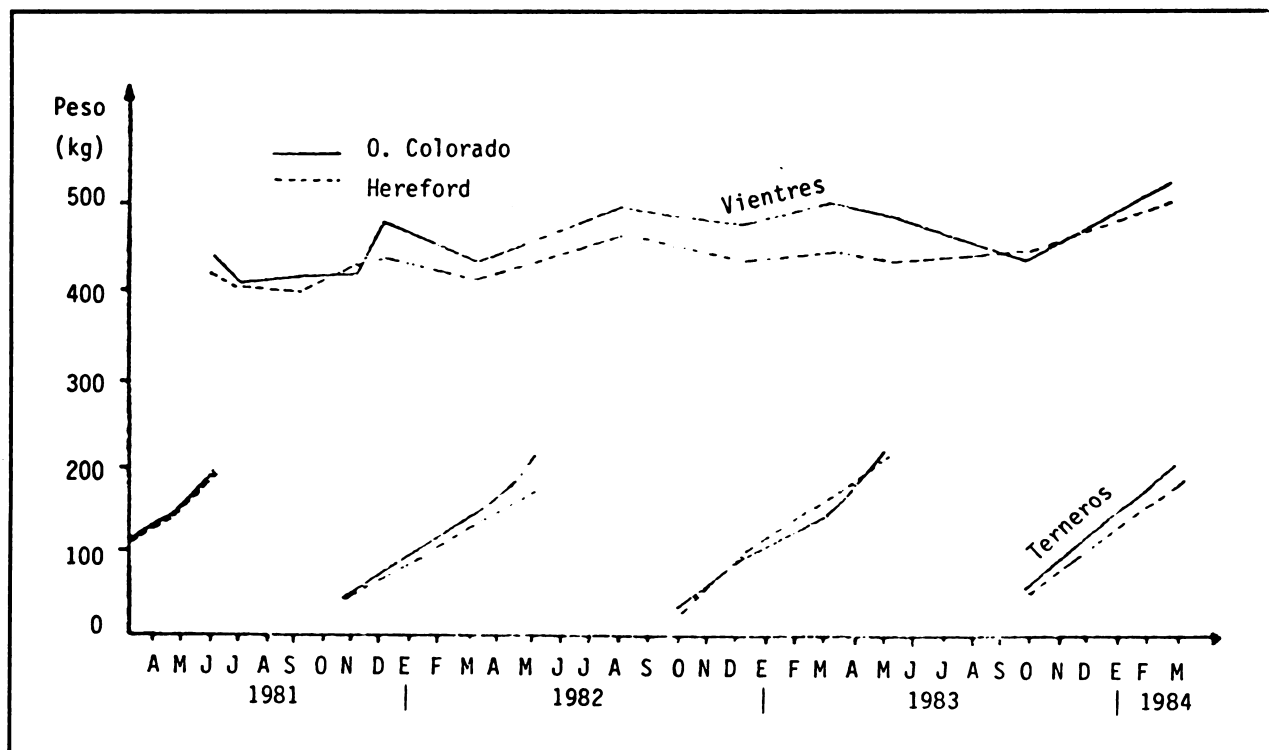


Figura 1. Variación de peso en vientres y terneros en Valle Simpson.

debido a que el primer año las producciones por hectárea fueron similares. Sin embargo, si consideramos las producciones de la tercera temporada la diferencia es de 21 kg/ha, diferencia que debe considerarse, debido a que recién el tercer año se puede considerar como estable.

CONCLUSIONES

- En áreas con praderas naturales y naturalizadas del sur de Chile, donde gran parte de la producción es en los meses de primavera-verano, con períodos críticos de invierno y ocasionalmente de verano, la raza Hereford parece acomodarse más a estas condiciones ambientales.
- En situaciones críticas de invierno, los Hereford tienen menores requerimientos de forraje conservado, sobresaliendo sus características de rusticidad.
- En sistemas de cría, la gran diferencia está dada por la fertilidad de los vientres Hereford, lo que implica un menor porcentaje de reemplazo.

RESUMEN

En dos localidades del sur de Chile, una en la Xa. Región (Paralelo 40,5°) y en la XIa. Región de Aysén (Paralelo 45,5°) se estudió el comportamiento de dos razas bovinas, Overo colorado y Hereford, sometidos a un manejo de sistemas de cría, en praderas naturalizadas. En ambas experiencias, se observa una gran variación de peso de los vientres, que se hizo más acentuada en los vientres Overo colorado (O.C.). Existe una tendencia a mayor peso al destete de las crías en los O.C.; pero la productividad de kg de terneros por hectárea fue superior en el ganado Hereford en 102 kg/ha al cuarto año en la Xa. Región y de 21 kg/ha en la tercera temporada en la región de Aysén. Estas diferencias están dadas por las diferentes cargas (vacas/ha) que la pradera mantiene y que son características de las razas estudiadas. En la Xa. Región la diferencia de carga fue de 1,6 a 1,0 vacas/ha (60%) y de 0,52 a 0,36 (44%) vacas/ha en la zona Austral. En la zona Austral bajo condiciones extremas, los requerimientos en forraje conservado como suplemento son menores para las vacas Hereford en sistemas de cría, dadas fundamentalmente por su rusticidad, lo que implica animales de menor tamaño, con menos requerimientos en invierno.

Comportamiento de ganado Hereford en comparación a ganado mestizo, en el secano Mediterráneo Húmedo de la zona Centro Sur de Chile

por Germán Klee G.*

En la región Centro Sur de Chile, se pueden distinguir cuatro regiones ecológicas: Llano Central, Pre-cordillera Andina, Secano Interior y Secano Costero.

La producción de carne en el Valle Central es prioritariamente un subproducto de las lecherías, rubro que ocupa parte de los suelos regados en rotación con otros cultivos y se caracteriza por ser de elevada producción anual. Usan ganado mestizo (Holando europeo x Holando americano), en un sistema de producción permanente con golpes de parición en primavera y otoño. En las otras áreas ecológicas la producción de carne se basa en las razas de doble propósito (Holando europeo y Clavel alemán) y en menos proporción en ganado Hereford.

En el presente trabajo se resumen los resultados obtenidos en producción de peso vivo del ganado mestizo holandés con razas británicas y ganado Hereford en la provincia de Arauco. La provincia de Arauco (Lat. 37° 31' S, Long. 73° 31' N), presenta una pluviometría de 1.400 mm distribuida 47 a 49 por ciento invierno, 16 a 19 por ciento primavera, 5 a 10 por ciento verano y a 25 por 30 por ciento otoño. Se presentan dos meses de relativa sequía y la temperatura media del mes más frío es de aproximadamente 10° C y la del mes más cálido 17° C, los suelos predominantes son terrazas marinas. La topografía es de lomajes y vegas. El clima es tipo mediterráneo húmedo con influencia oceánica.

En la zona de Quiapo se distinguen dos grandes grupos de praderas que según la topografía se pueden

definir en praderas de lomajes y praderas de vegas. En los trabajos se mejoró la pradera de lomajes mediante la incorporación de trébol subterráneo, var. Mount Barker (12 kg/ha) y fertilización de 100 kg de P_2O_5 . Anualmente se aplicó 50 kg de P_2O_5 /ha. Las praderas naturales de vegas están formadas por trébol blanco, hualputras, ballicas y otras especies que aportan forraje de alta calidad en los meses de primavera, verano y otoño, usándose en sistema de pastoreo rotativo. Durante el período invernal e inicios de primavera su uso está limitado por permanecer inundados. Las praderas se fertilizan con 100 kg P_2O_5 /ha el primer año y 50 kg P_2O_5 /ha en los años siguientes. Las praderas de lomajes se usan en pastoreo continuo, durante primavera-verano, en combinación con las praderas de vegas y sirven para soportar los animales durante el invierno donde se suplementan con heno, cosechado de las praderas de vegas.

El comportamiento de los animales mestizos, presenta variaciones de peso vivo zigzagueante. Incrementos en los períodos de primavera-verano y bajas en otoño e invierno; fluctuaciones que dependen de la carga que se use y de la suplementación invernal. La Figura 1 presenta el comportamiento promedio de este tipo de novillos, cuando se usa una carga animal (base novillo de 500 kg P.V.) de 1,16 nov/ha/período de pastoreo, y se suplementan con heno durante el invierno (4 a 6 kg novillos/día). Con este tipo de animal, manejo y carga indicadas, se han alcanzado ganancias de peso vivo diaria de 0,65 kg/nov y 169 kg de P.V./ha, considerando el período de pastoreo de suplementación invernal a pradera. Se estima que es factible incrementar notablemente esta producción y disminuir el tiempo de matanza; vale decir, que se podría llegar a 500 kg de peso vivo a los dos años. Por razones económicas una alternativa factible de aplicar

* Ingeniero Agrónomo, EE Quilmapu/INIA, Chillán. Chile.

era disminuir la edad de matanza y eliminar un invierno en el ciclo de producción. Para ello, fue necesario introducir otra raza, como el Hereford que cumpliría el objetivo propuesto y se adaptaría mejor a los recursos forrajeros de la zona. La Figura 1 y Figura 2, indican las variaciones de peso vivo de los novillos Hereford, según época y tipo de praderas. Se destaca que es

factible alcanzar peso de sacrificio de 380 a 400 kg de peso vivo, entre los 15 y 16 meses de edad. En la Figura 3 se aprecia que también es factible producir vaquillas con peso de encaste entre los 14 y 15 meses de edad. La carga usada ha sido de 1,3 a 1,4 cabezas/ha y la producción de peso vivo de 305 kg/ha/periodo, factibles aún de incrementar.

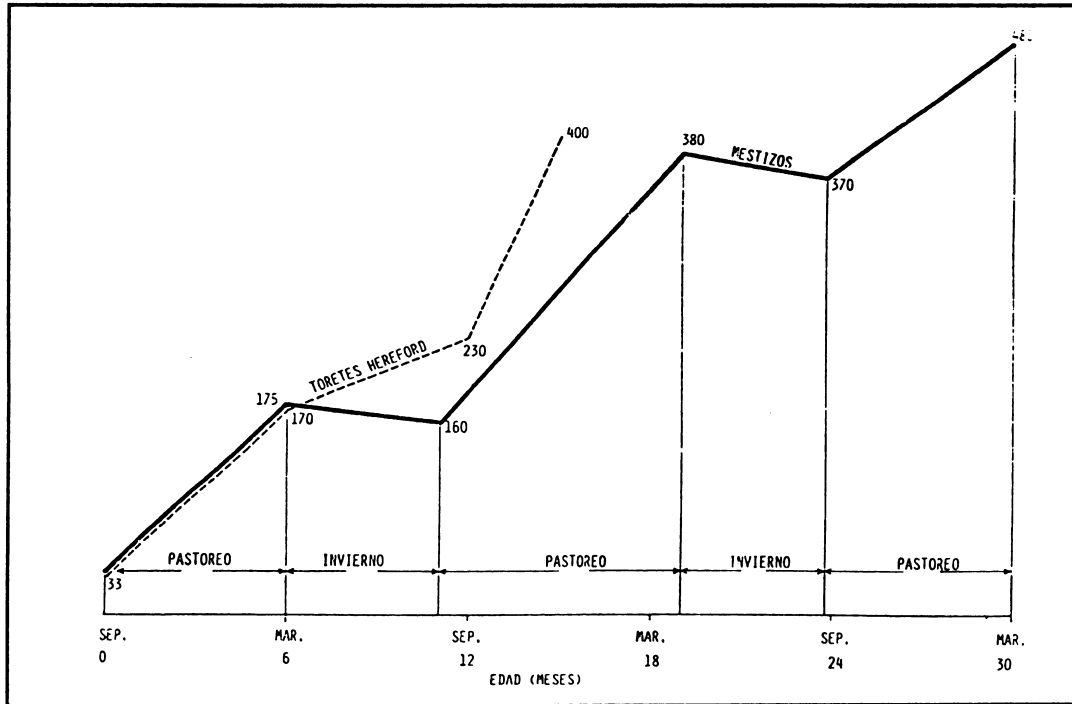


Figura 1. Variaciones de peso vivo de machos Hereford y mestizos (kg) - Quiapo.

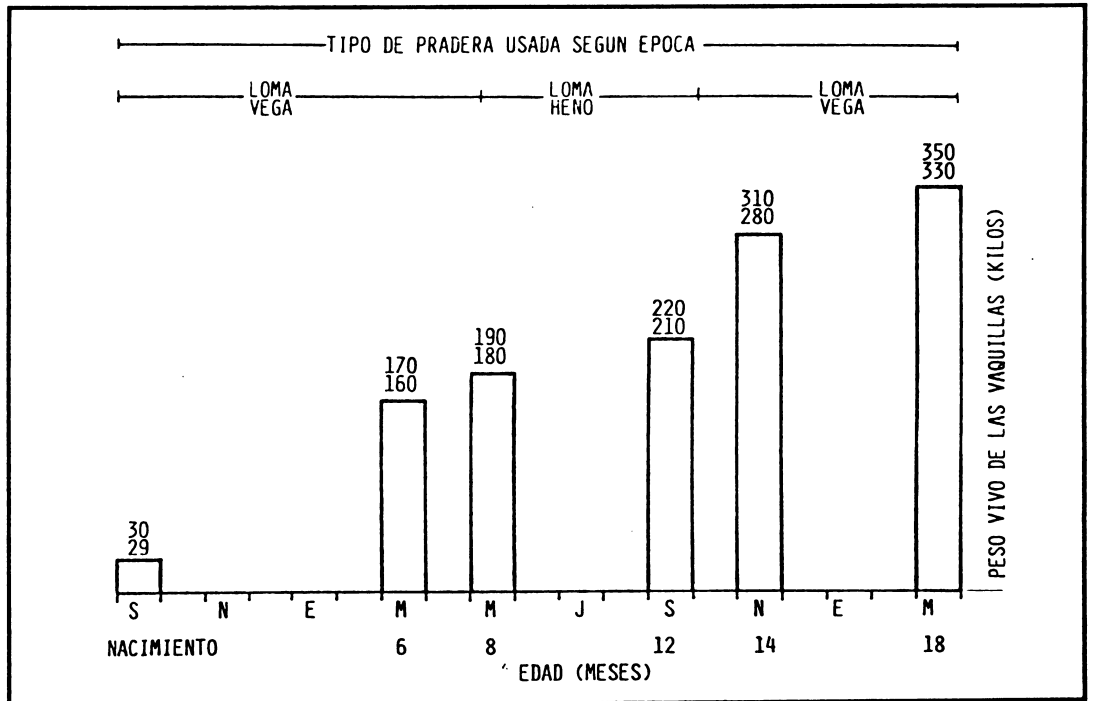


Figura 2. Variaciones de peso vivo de los toretes, según edad, tipo de pradera usada y época del año.

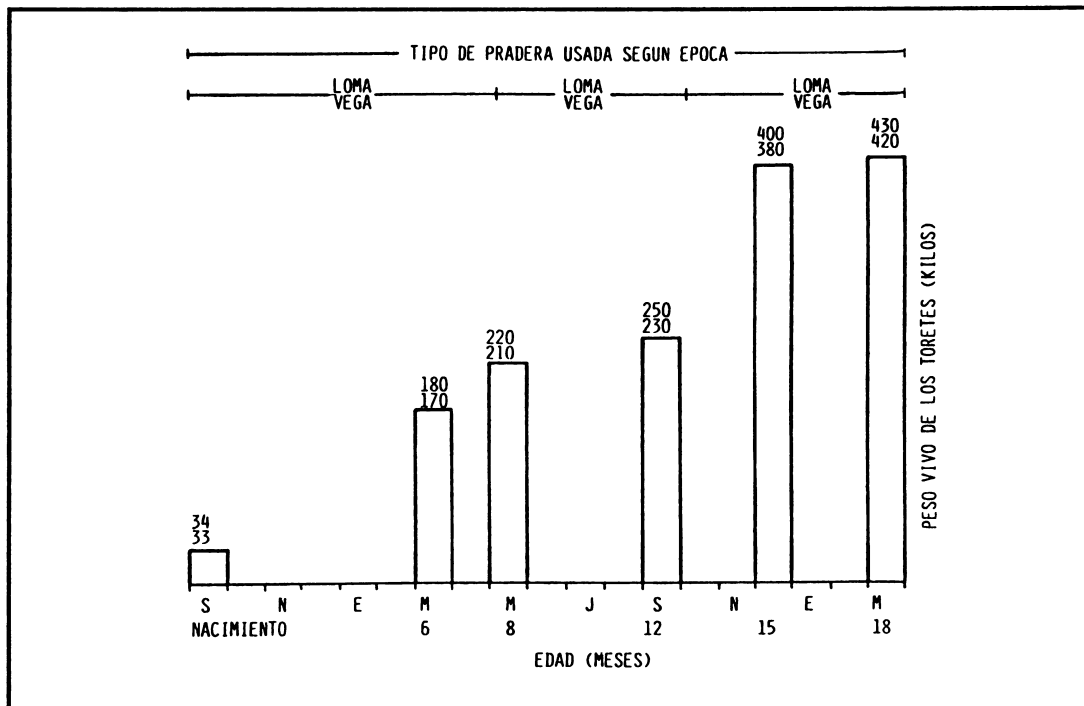


Figura 3. Variaciones de peso vivo de las vaquillas, según tipo de pradera usada y época del año.

Aspectos relacionados con la comercialización de carne bovina en la Argentina

por Fernando Lagos *

OBJETIVO DE LA PRESENTACIÓN

El objetivo central de este trabajo es estudiar la situación actual de los mercados de carne en la Argentina, para intentar dilucidar los cambios que en ellos puedan sobrevenir a mediano y largo plazo, desde la óptica del tipo y tamaño del animal comercializado.

LOS MERCADOS DE CARNE Y LA DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL

Dado que la población argentina es una fuerte consumidora de carne vacuna (70-100 kg por habitante por año) la distribución geográfica de los mercados internos está estrechamente asociada con la densidad poblacional de cada región. Un rápido análisis de esta variable nos indica que los treinta millones de argentinos que se encuentran mayoritariamente asentados en las principales ciudades de la región pampeana o Pampa Húmeda, la que en su totalidad acumula casi veinte millones de habitantes, o sea el 66 por ciento del total del país. Otros centros poblacionales de importancia, aunque bastante menos significativos están ubicados en las provincias de Mendoza, Tucumán, Salta y el conjunto de Corrientes - Chaco - Misiones. (Ver Figura 1).

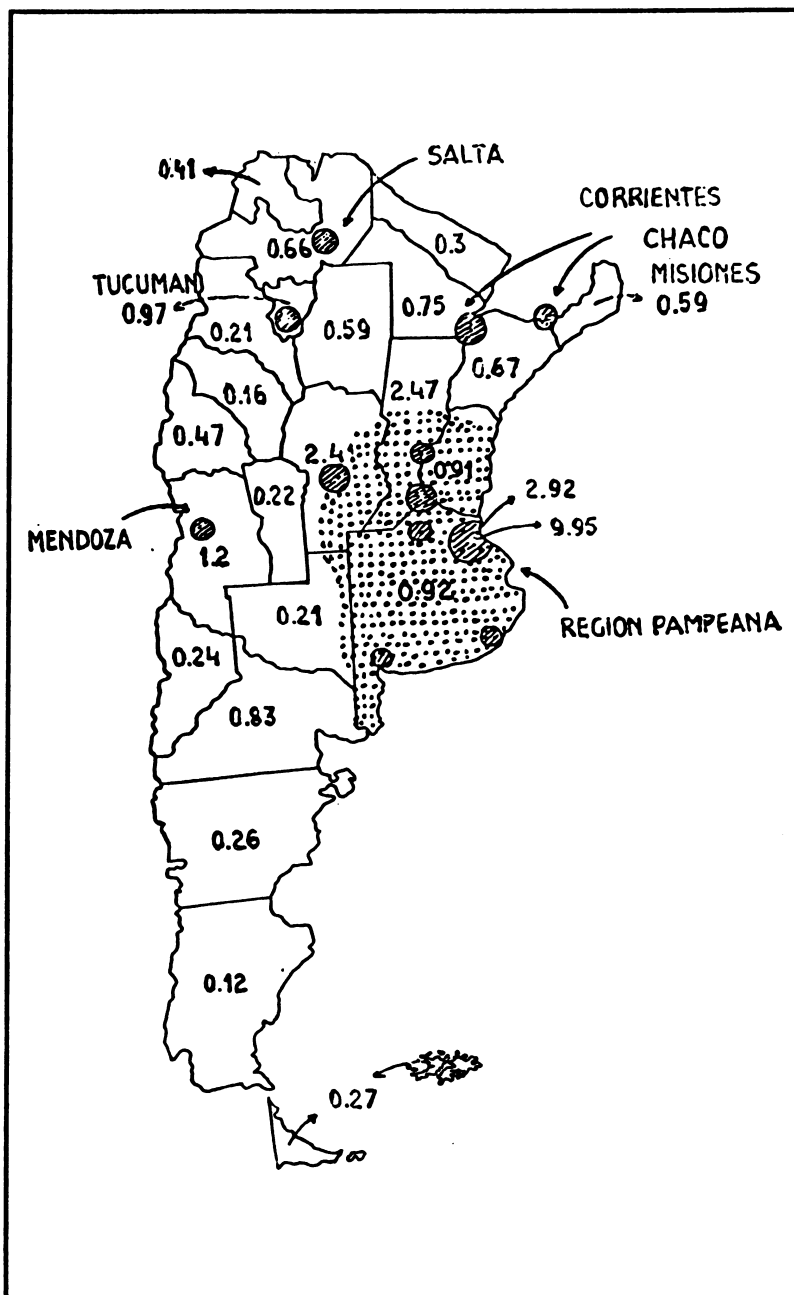


Figura 1. Población argentina - Censo 1980 (en millones).

* Ingeniero Agrónomo, Fundación José M. Aragón, Buenos Aires, Argentina.

Un segundo e importante mercado lo constituye el de la exportación, que demanda entre un 10 y un 15 por ciento de la producción nacional.

En el Cuadro 1 se indican las cifras correspondientes a la faena tipificada por la JNC (Junta Nacional de Carnes) para consumo y exportación en las distintas regiones del país, según estadísticas del año 1987. De allí surge un total de 9.383.200 animales sacrificados, de los que 7.682.400 fueron destinados al consumo interno y 1.700.800 lo fueron para la exportación. Según estimaciones obtenidas de diversas fuentes, la faena tipificada por la JNC representa un 70 a 80 por ciento del total del país, siendo la fracción no tipificada (20 a 30 por ciento) destinada exclusivamente para consumo interno. La faena total para 1987 sería entonces del orden de las 12.000.000 de cabezas, y lo exportado representa un 10 por ciento de esta cifra.

Cuadro 1. Faena de vacunos en establecimientos bajo tipificación oficial J.N.C. año 1987

Región	Reses faenadas		
	Exportación	Consumo	Total
Pampa Húmeda	1.634.200	7.138.200	8.772.500
Mendoza		142.000	142.000
Tucumán		121.000	121.000
Salta	800	15.000	15.800
Corrientes - Chaco			
Misiones	41.800	135.100	176.900
Otros	24.000	131.000	155.000
Total	1.700.800	7.682.400	9.383.200
Porcentajes	18.1	81.9	100.0

ZONAS PRODUCTORAS DE CARNE

En cuanto al ciclo de producción de carne, se divide en dos fases: cría y engorde. La cría se efectúa en sectores de la Pampa Húmeda y luego en orden de importancia decreciente, en el noreste, en el oeste de la región pampeana, y en el noroeste de la Argentina. En cambio el engorde del ganado se realiza primordialmente en la región pampeana, en praderas cultivadas, y en muchísimo menor medida en pastos naturales del sector noreste o en áreas bajo riego de

la zona Arida (W). Esto tiene una importancia decisiva en cuanto a la concentración de la industria frigorífica, que se encuentra asentada mayoritariamente en la provincias de Buenos Aires (63 plantas), Santa Fe (24), Córdoba (17) y Entre Ríos (6), sumando un total de 110 establecimientos faenadores, en tanto el resto del país cuenta sólo con 18 (Ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Establecimientos de faena de vacunos bajo tipificación oficial J.N.C. año 1987

Distribución geográfica			
Buenos Aires y Gran Buenos Aires	40	}	110 86 %
Resto Provincia de Buenos Aires	23		
Provincia de Santa Fe	24		
Provincia de Córdoba	17		
Provincia de Entre Ríos	6		
Resto del País	18		14 %
Total	128		

ANÁLISIS DE MERCADOS (Ver Cuadro 3)

- Consumo Interno

En lo que se refiere a carne fresca, se debe diferenciar entre el mercado denominado consumo-carnicería que abastece de medias o cuartas reses a carnicerías, quienes venden a su vez la carne en trozos al consumidor final y que representa un 70 a 80 por ciento del total comercializado, y la demanda de un segundo mercado denominado consumo-cortes, que absorbe el 20 - 30 por ciento complementario y está constituido por reses (cuartos traseros y delanteros) que son despostadas y comercializadas directamente en cortes a hoteles, restaurantes, supermercados, instituciones oficiales o privadas, etc. Existe por último el mercado de productos industrializados o elaborados, tales como el de la carne picada y el de los chacinados en base a carne.

Cuadro 3. Principales mercados de carne vacuna - Argentina

Consumo Interno	85 - 90 %
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Consumo carnicería</i> - 1/2 y 1/4 reses • <i>Consumo cortes</i> - (hoteles, restaurantes, super-mercados, instituciones, etc.) • <i>Carne industrializada</i> - (carne picada - chacinados) 	
Exportación	15 - 10 %
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cuota Hilton - C.E.E.</i> (rump and loin) • <i>Cuota GATT - C.E.E.</i> (cortes de la rueda) • <i>Cuartos compensados</i> (traseros y delanteros de menor calidad) • <i>Carne industrializada</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Enlatada (corned beef) ○ Cocida y congelada 	

- Exportación

Se debe diferenciar la carne comercializada en cortes y/o cuartos de reses, de la industrializada o elaborada. Dentro de la primera se diferencian tres mercados:

La cuota Hilton con destino a la CEE (Comunidad Económica Europea)

Son los cortes de mayor calidad que la Argentina exporta enfrizados, aunque otros países los llegan a exportar congelados. Generalmente se utiliza el bife, el lomo y el cuadril, conjunto conocido internacionalmente como rump and loin.

Pueden incluir otros cortes de la rueda tal como la nalga de afuera, divisible en carnaza o cuadrada y peceto; la nalga de adentro y la bola de lomo (Ver Figura 2).

La cuota GATT con destino a la CEE

Son cortes que se exportan congelados o enfrizados. En razón de que se pagan a menor precio por tonelada que los de la cuota Hilton, generalmente incluyen carne de calidad no tan alta como aquella, en general del cuarto trasero, aunque pueden incluir al bife ancho que técnicamente es parte del delantero. (Ver Figura 2).

Cuartos compensados

Generalmente reservado a reses de baja o muy baja calidad (mayor edad y peso, con terminación y conformación deficiente, y menor calidad de carne como color y terneza). Consiste en la exportación de cuartos delanteros y traseros (compensados) congelados. A veces incluye sólo cuartos delanteros.

Son operaciones muy aleatorias, posibilitadas o no por la política de subsidios aplicada en cada momento por la competencia internacional. El precio del producto es definitorio por encima de las consideraciones de calidad.

- **Carnes elaboradas o industrializadas** (Generalmente termoprocadas)

- *Carne cocida y enlatada* (Corned beef de 1a, de 2a, carne en trozos, etc.)
- *Carne cocida y congelada en contenedores plásticos.*

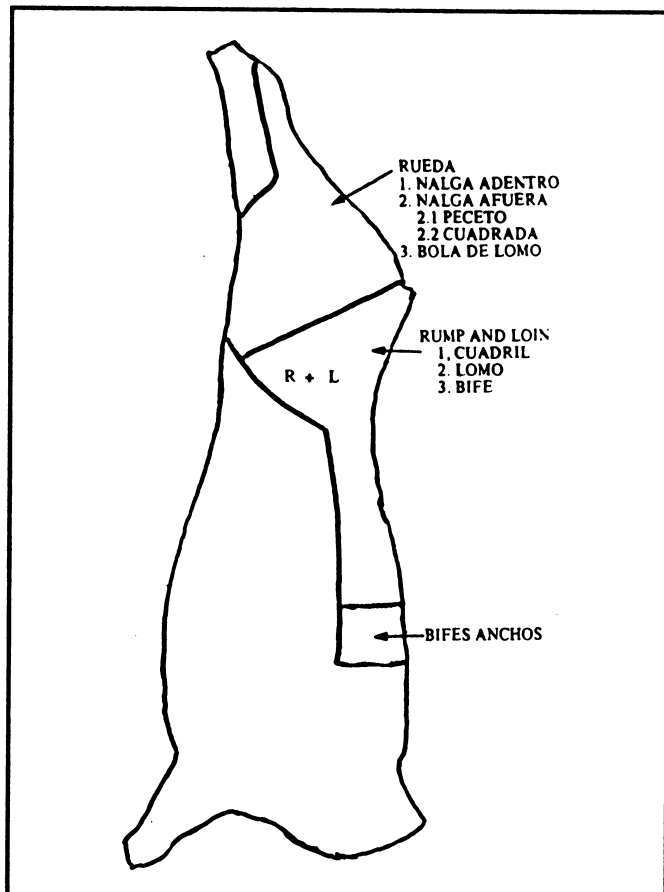


Figura 2. Cortes de exportación

TIPOS DE ANIMALES Y CALIDADES REQUERIDAS PARA CADA MERCADO (Ver Cuadro 4)

- Consumo interno

Consumo carnicería

Se abastece primordialmente de terneros/as (220-250 kg) novillitos (250-400 kg), vaquillonas (hasta 320 kg) y novillos livianos y medianos (400-460 kg), de buena conformación y terminación (preferentemente grasa 1 JNC). Son netamente preferidos los animales más livianos provenientes de las razas británicas de carne (A. Angus, Hereford, Shorthorn) por razón de su mayor terneza, y porque alcanzan fácilmente la gordura necesaria dentro de los rangos de peso anteriormente citados. En su defecto, y entre los pesos más altos, completa sus requerimientos con novillos de buena calidad y terminación cruce Cebú por razas británicas y algunas cruces continentales europeas por razas británicas.

Consumo cortes

Admite novillos de 420 a 540 kg, con preferencia hacia los pesos más bajos (por consideraciones que serán efectuadas más adelante). Requiere, igualmente, que sean de buena conformación y terminación admitiéndose algo más de gordura (grasa 2 JNC). Generalmente se trata de novillos de razas británicas o en su defecto cruces Cebú-británicas y continentales europeas-británicas.

Consumo Interno de menor calidad, destinado a sectores de menores recursos

Se abastece de novillos de menor precio, generalmente más pesados, de mayor edad, deficientemente terminados o pobremente conformados. Incluye novillos de las razas británicas de tipo regular, cruces y Holando. En otros casos se recurre a vacas razonablemente bien conformadas y bien terminadas (1 y 2 JNC).

Cuadro 4. Tipos de reses que mejor se adaptan a los diversos mercados de consumo y exportación.

Mercado	Edad	Conformación	Terminación	Peso	Peso vivo	Raza o cruces
Consumo Carnicería	Nvto. Novillo	JJ - Ū	1, 2	140-240 240-265	250-420 420-460	1º Británicos 2º Cr. Europ. 3º Cr. Cebú +++ Conf-Ter
Consumo Cortes	Novillo	JJ - Ū	1, 2, 3	240-310	420-540	1º Británicos 2º Cr. Europ. 3º Cr. Cebu +++ Conf-Ter
Exportación Chiller	Novillo	JJ - Ū	1, 2, 3	260-310	450-540	- Británicos + Cr. Europea + Cr. Cebú Holando +++ Conf+Ter
Exportación Cuartos comp.	Novillo	JJ - N	0, 1, 2	270-360	470-625	Holando demás razas o cruces Mala calidad Faltos term.

Regiones del interior

Algunas regiones del interior del país, tal el caso del Litoral Norte, demandan carne de vaca para consumo en lugar de novillo, y esto se debe a una modalidad creada por el hecho que tradicionalmente todos los machos destetados han sido desplazados a zonas de invernada para ser engordados y vendidos en otros mercados.

Carne elaborada o industrializada

Se abastece de cuartos delanteros de novillos pesados (cuartos delanteros con pesos superiores a los 65 kg), o de aquéllos excesivamente gordos para su venta en cortes al público. Generalmente provienen de novillos destinados a la exportación. También se utilizan vacas con menor grado de gordura que la requerida para el consumo.

- Exportación

Cuota Hilton

Novillos de buena conformación y terminación (1, 2 JNC) a partir de los 450 kg de peso. El límite superior de peso lo establece el destino que se les dará a los cuartos delanteros. Así en el caso de poseer el comprador instalaciones para industrializar la carne, no hay límite superior de peso pues todo el cuarto delantero se destina a industria (exportación o consumo interno) y en ese caso no existen problemas con el tamaño.

Por otra parte la exportación favorece los cortes más grandes que surgen de reses más grandes. En cambio si el adquiriente no posee tales facilidades, debe destinar todos los cuartos delanteros al consumo interno, por lo que evita adquirir novillos pesados (+ 480 kg) dado que: o están excesivamente gordos (caso de los de raza británica), en cuyo caso el asado es invendible como tal, o aún estando correctamente terminados, los cortes del delantero son demasiado grandes, o menos tiernos (por mayor edad) para ser aceptados por el consumo. Ante una circunstancia así, es probable que la planta deba proceder al deshuese

de los delanteros - aumentando sus costos - para luego vender la carne a otra planta con facilidades para su industrialización.

Cuota GATT

Las mismas consideraciones tienden a ser válidas para esta cuota para la Hilton.

Cuartos compensados

Se abastece de novillos pesados, deficientemente terminados y de pobre conformación, generalmente de mayor edad y carne de peor calidad.

Exportación de carnes industrializadas

Tal como se mencionó previamente, el producto proviene de cuartos delanteros de novillos pesados de exportación o no aptos para el consumo interno. También de diversas calidades de vacas de rechazo.

En el Cuadro 5 se pueden observar las diferencias entre los requerimientos de hacienda de distintos tipos de plantas faenadoras. En el Cuadro 6 se muestran las diferencias entre la faena de frigoríficos típicos de consumo y de exportación. Nótese la eliminación de las categorías novillito y vaquillona en el caso de estos últimos.

Cuadro 5. Tipo de demanda según especialización

1. Frigorífico de consumo	Novillito - Novillo liviano - Vaquillona Buena calidad
2. Frigorífico exportador sin capacidad de industrializar carne	Novillo mediano Buena calidad
3. Frigorífico exportador con capacidad de industrializar carne	Novillo pesado Buena y regular calidad Vacas buenas a inferiores

Cuadro 6. Composición de la faena según destino comercial - año 1987

	Número de reses (en miles)				
	Novillos	Novillitos	Vacas	Vaquillonas	Toros
Faena de establecimientos de consumo interno (Pampa Húmeda)	916.4	872.0	612.4	817.4	72.9
%	27.8	26.5	18.6	24.8	2.3
Faena de establecimientos de exportación (Pampa Húmeda)	338.0	.8	304.3	.4	30.7
%	50.1	—	45.1	—	4.6

EFFECTOS DE LA DEMANDA DE CONSUMO Y EXPORTACIÓN SOBRE LOS MERCADOS DE CARNE

- Interrelación de demandas

Como se puede observar el mercado de consumo es el que lleva preferentemente los animales livianos y medianos, exigiendo la mejor calidad de producto (novillos británicos).

El hecho que la carne se coma en la Argentina a los pocos días de la faena, impide un proceso de maduración en cámara que mejoraría la calidad de la misma, nivelando diferencias entre razas, pesos y edades para el factor terneza. Ello explica entonces la preferente demanda de novillos de raza británica que aunan a su ventaja de poseer carne más tierna, la de su precocidad de engorde y menor peso y edad a la faena, lo que facilita también la comercialización de los cortes del cuarto delantero (cortes más pequeños).

Por otra parte el nivel de vida ajustado del pueblo argentino privilegia hoy la demanda de cortes chicos dentro de niveles de buena calidad.

El mercado de exportación posee una demanda de cortes más grandes, y tiene la ventaja que los productos

enfriados se consumen en Europa luego de una maduración de treinta días en cámara. Esto nivela marcadamente la calidad de la carne de diversas procedencias, permite adquirir una proporción de novillos más pesados, de más edad, de calidad de carne no tan óptima como la de las razas británicas puras (tales como las cruza Cebú, continentales europeas u Holando), e igualmente satisfacer plenamente a los clientes del exterior.

Si toda la industria exportadora estuviera equipada para elaborar la carne de los cuartos delanteros, ella y el consumo interno posiblemente no competirían por el mismo tipo de novillo. Sin embargo, al no poseer la mayoría de las plantas dedicadas a exportación tales facilidades, se ven obligadas a participar con los cuartos delanteros en el mercado de consumo interno, lo que las obliga a disputar con el consumo la franja de novillos de entre 440 y 480 kg de buena calidad.

Para resolver la citada limitación existe un problema de costo asociado a alta inversión necesaria para industrializar la carne. Otra solución consistiría en destinar al consumo interno la carne de los cuartos delanteros de mayor peso, bajo forma de carne picada (hamburguesas), pero la demanda argentina por tal tipo de producto es aún bastante limitada por causa de arraigados hábitos de consumo.

Cuando la oferta de hacienda se reduce marcadamente en el país, y la escasez de novillos más livianos obliga al consumo a presionar sobre el novillo británico de 450 kg, la exportación -que trata de competir lo menos posible con el consumo -comienza a desplazar su interés hacia novillos más pesados (470 - 500 kg). Allí se hacen sentir las bondades de los cruza Cebú, por ejemplo, que en esos pesos son 5 por ciento más baratos, rinden 2,5 por ciento más en faena y tienen menos grasa en el desposte que los británicos. En esos pesos el novillo cruza Cebú es tanto o más interesante para la exportación que un novillo británico.

En ese sentido, el novillo británico es más favorecido en el rango de novillito hasta novillo de 460 kg.

El cruza índica encontrará buena demanda para consumo carnicería si tiene poca jiba (1/4 - 3/8 Cebú, muy resistida por los carniceros como evidencia de carne menos tierna) y si está bien recriado y engordado en pesos livianos 380 - 430 kg. Con menor terminación o más pesado ya es de menor interés para el consumo definido. Como novillo de 440 kg arriba y bien terminado es un excelente novillo de exportación y para consumo en cortes. Si su crianza es mala o está mal terminado, o su peso supera los 470 - 480 kg, el consumo lo rechaza, y para la exportación combinada con consumo también constituye un problema. Una de las críticas que se les hacen a las cruza índicas es el de la indocilidad que provoca mayor proporción de machucos. Este factor se reduce marcadamente con la disminución de la proporción de Cebú en la cruza.

El novillo cruza europea está excelentemente conceptuado, pero los que hacen la exportación combinada con el consumo lo objetan, porque su alto peso de terminación (480 - 520 kg en fábrica) crea los ya mencionados problemas con los cuartos delanteros. Para los exportadores netos es en cambio un excelente novillo. En cambio, en el caso de cruzamientos con estas razas y las británicas, en los que se obtiene buena precocidad de engorde con pesos de faena de 430 - 450 kg (caso de Limangus, 3/8 Limousin 5/8 A. Angus), el consumo los demanda activamente.

El novillo Holando sólo es apto para las plantas exportadoras con facilidades de industrialización de carne, al igual que los cruza Cebú y continental europea muy pesados, y los británicos pesados excedidos en grasa.

LA DEMANDA DE CONSUMO Y EXPORTACIÓN REFLEJADA EN LOS PRECIOS DE MERCADO

- Estudio de precios

El estudio de la serie de precios a lo largo de los años, indica que el mercado de consumo interno es quien más impone sus preferencias sobre la oferta de carne argentina, es además quien más presiona sobre el factor de calidad, y el que más discrimina sobre tipos raciales.

- Movimiento de la exportación

La exportación tiende a moverse en zonas periféricas a las del consumo, pero cuando combina sus operaciones con las de este último mercado, ejerce una competencia importante, especialmente por las categorías de novillos de pesos intermedios.

También, al utilizar porciones muy bajas de cada novillo para vender al exterior (8 por ciento en el caso del rump & loin), se ve obligada a adquirir grandes cantidades de ellos, actuando en el mercado en una manera mucho más amplia que lo que surgiría del análisis del frío del 10 por ciento exportado. Por ejemplo para cumplir con las 20.000 toneladas anuales de la cuota Hilton, es preciso obtenerlas de 250.000 toneladas de carne, lo que significa 440.000 toneladas de peso vivo, o sea faenar 1.000.000 de novillos por año, por este concepto solamente.

- Precios

Los precios para distintas categorías y pesos de hacienda se ven en los Cuadros 7, 8 y 9.

Allí surge que los novillos más livianos británicos son los que más se pagan, seguidos luego por los medianos, y luego por las cruza europeas e índicas. En último lugar se encuentra el Holando.

Cuadro 7. Precios máximos para novillos de distintas razas y cruzas en Liniers

Raza	Años 1980/1982		
	Brit. 401-440 kg	Brit. 440-480 kg	Brit. + 480 kg
Brit. 401-440 kg	-	-	-
Brit. 440-480 kg	- 2.2	-	-
Brit. + 480 kg	- 4.0	- 1.8	-
C. Cebu - 440 kg	- 6.0	- 3.8	- 2.0
C. Cebu + 440 kg	- 5.5	- 3.3	- 1.5
C. Europ. - 470 kg	- 4.6	- 2.4	- .6
C. Europ. + 470 kg	- 4.5	- 2.5	- .5
Overos - 520 kg	- 8.8	- 6.6	- 4.8
Overos + 520 kg	- 6.7	- 4.3	- 4.1

Consumo					
	1980	1981	1982	1983	\bar{X}
Británicos 401-440	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cr. Indica - 440 %	- 4.8	- 4.0	- 3.0	- 1.9	- 3.4
Consumo Exportación					
	1980	1981	1982	1983	\bar{X}
Británicos + 440	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cr. Indica + 440 %	- 1.8	+ .2	- 1.4	- .6	- .9
Cr. Europea + 470 %	- .4	+ .5	- 1.4	- .9	- .6

Cuadro 8.

Precios comparativos por kg. vivo en Liniers (franja superior de los precios corrientes)

Cuadro 9. Precio por kg vivo en Liniers de novillos de distintos tipos raciales

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1987	1988
Británicos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cr. Indica	- 2.1	- 2.2	- 5.4	- 2.3	- 2.1	- 2.5	- 5.5	- 4.3
Cr. Europea	1.8	- 0.2	- 2.4	- 0.6	- 1.7	- 2.9	- 8.0	- 3.6

- Premios y castigos

En ellos también se destaca que el mercado premia las diferencias y que según opiniones de personas expertas en el tema esos premios y castigos se acrecentarán en el futuro si comenzaran a escasear categorías más buscadas como los terneros, novillitos y novillos livianos británicos.

Todo lo cual implica que, de ahora en más, se habrá de ser muy cuidadoso en la elección de una política de cruzamientos y selección, contraponiendo con exactitud las ventajas del posible aumento de producción en la explotación, con respecto a los posibles castigos de precio en el mercado.

TENDENCIAS DEL MERCADO Y ADECUACIÓN A LAS MISMAS

- Relación con el mercado

Es frecuente oír decir que el consumo argentino tendrá que adaptarse a lo que la oferta le imponga y que a todo se acostumbrará. Tamaña generalización olvida que no somos productores monopólicos ni oligopólicos. Seiscientos mil productores toman decisiones muy distintas unos a otros, y nuestro mercado ha demostrado una gran selectividad en cuanto al precio de las distintas categorías. Lejos de imponer productos al mercado, es probable que éste castigue a quien se equivoque y premie a quien no lo haga. El problema radica en que a diferencia de un almacenero, que puede poner en el mostrador todos los días un

nuevo producto acorde a la demanda de mercado, al productor ganadero le insume años lograr un cambio, dada la lentitud de las modificaciones genéticas.

De allí la importancia de estudiar las tendencias de largo plazo con el mayor cuidado posible.

- En tal caso las preguntas pertinentes son:

- ¿Qué pasará con la selección? ¿Convendrá seguir agrandando las razas británicas de carne? ¿Aumentar en general el peso de faena? ¿Reducir la precocidad en el engorde?
- ¿Hasta qué punto introducir sangre índica en la pradera pampeana?
- ¿Qué pasará con los cruzamientos con las razas continentales europeas? ¿Será conveniente que continúen creciendo?
- ¿Qué importancia tendrá el mantener proporciones estables entre las razas utilizadas en cruzamientos? ¿Influirá lo suficiente como para privilegiar el desarrollo de razas sintéticas por encima de los cruzamientos rotacionales y/o terminales?

Inquietudes en Cuadros y Figuras

Tales inquietudes se resumen en una serie de Cuadros y Figuras que se presentan a continuación. En el Cuadro 10, se señala el incremento porcentual que se ha venido dando en el Mercado Nacional de Liniers entre diversos grupos raciales. Allí se ve la tendencia ascendente de la crza índica y decreciente de la británica.

Cuadro 10. Novillos y novillitos ingresados a Liniers - 1977 - 1987. (En porcentaje)

Razas	Años											Evolución %
	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
Británico	82	82	81	81	80	80	78	70	68	70	74	- 9.8
Overos N.	11	10	10	9	9	8	8	12	13	10	8	- 27.2
Cr. Indica	3	4	5	6	7	9	9	13	13	13	14	+ 366.0
Cr. Europea	2	2	2	2	2	3	4	6	6	7	4	+ 1.000

En la Figura 3, la distribución de los pesos de faena de los novillos británicos en el citado mercado. Se observa que si la media se moviera en 100 kg hacia arriba (por selección de reproductores "nuevo tipo" de gran volumen), desaparecerían los terneros, novillitos y novillos livianos de la oferta para consumo. En la Figura 4 se indica que la introducción generalizada de cruza índicas (tipo media sangre) elevaría los pesos de faena unos 50 kg eliminando el renglón terneros y

novillitos. La Figura 5 indica que si se generalizaran los cruzamientos por razas continentales europeas se aumentaría el peso de faena en unos 90 kg, con respecto a las razas británicas puras. En un caso parecido, pero utilizando novillos Holando puros, (Figura 6) el peso de faena se elevaría en 160 kg. Por último el Cuadro 11 muestra la actual composición porcentual por categorías de la faena tipificada por la JNC en 1987 que fue como sigue: Novillos 34,3, novillitos 18,5, vacas 18,4 y vaquillonas 15,3, respectivamente.

Cuadro 11. Faena de vacunos en establecimientos bajo tipificación oficial J.N.C. Año 1987. *Total Nacional (numero de reses) (en miles).*

Clasificación por sexo y edad					
Total	Novillos	Novillitos	Vacas	Vaquillonas	Toros
9.408	3.222	1.741	1.738	1.440	212
%	34.3	18.5	18.4	15.3	2.2

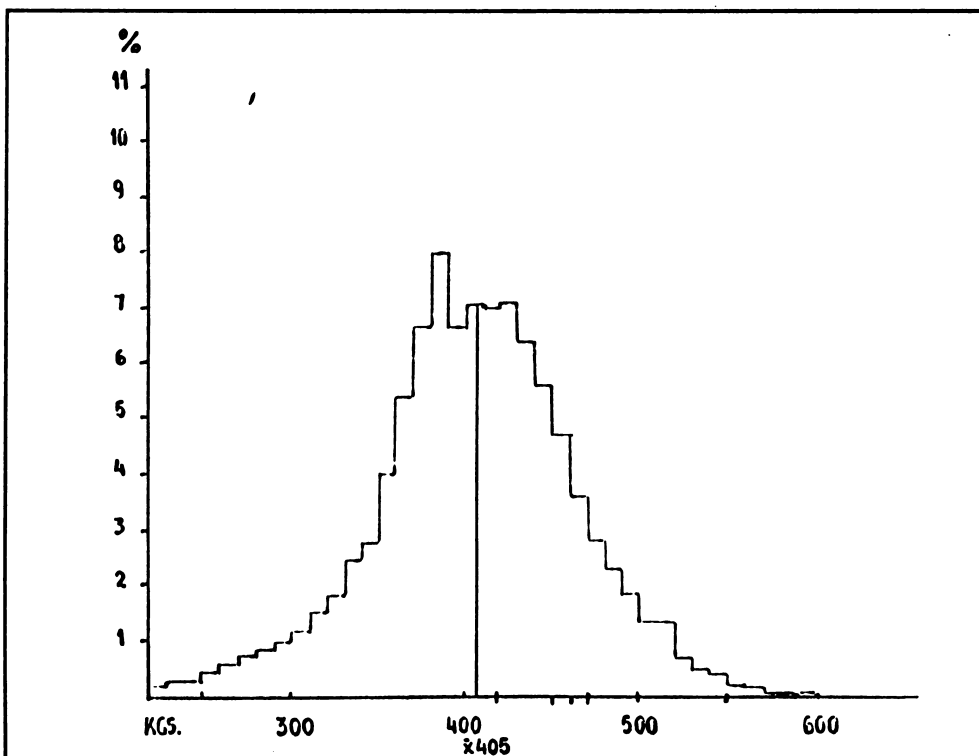
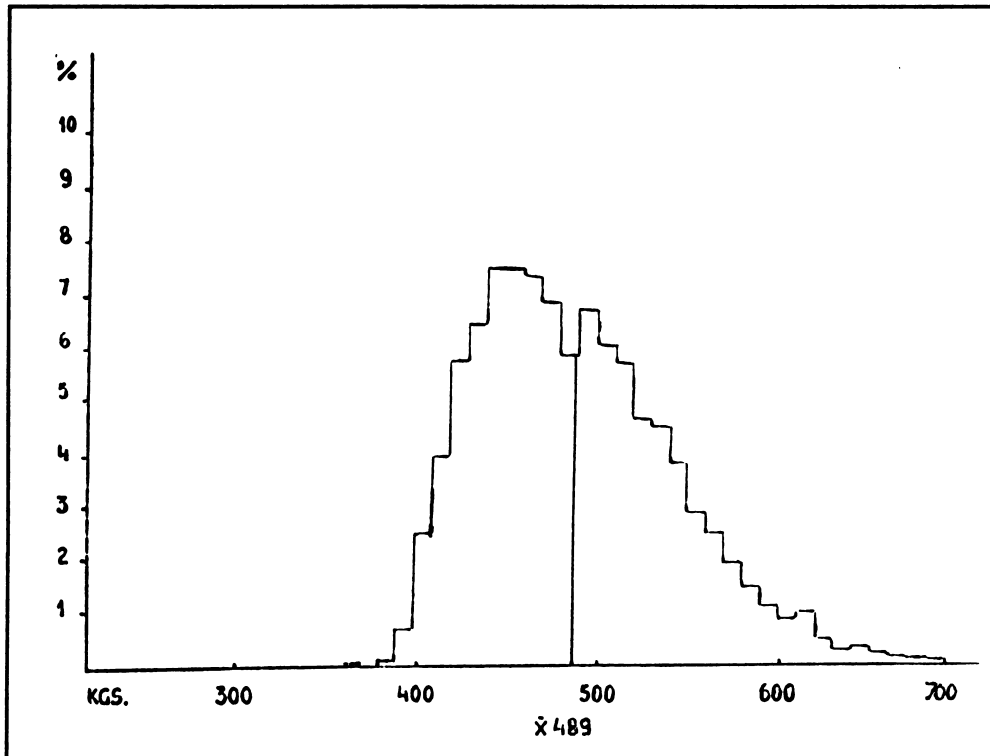
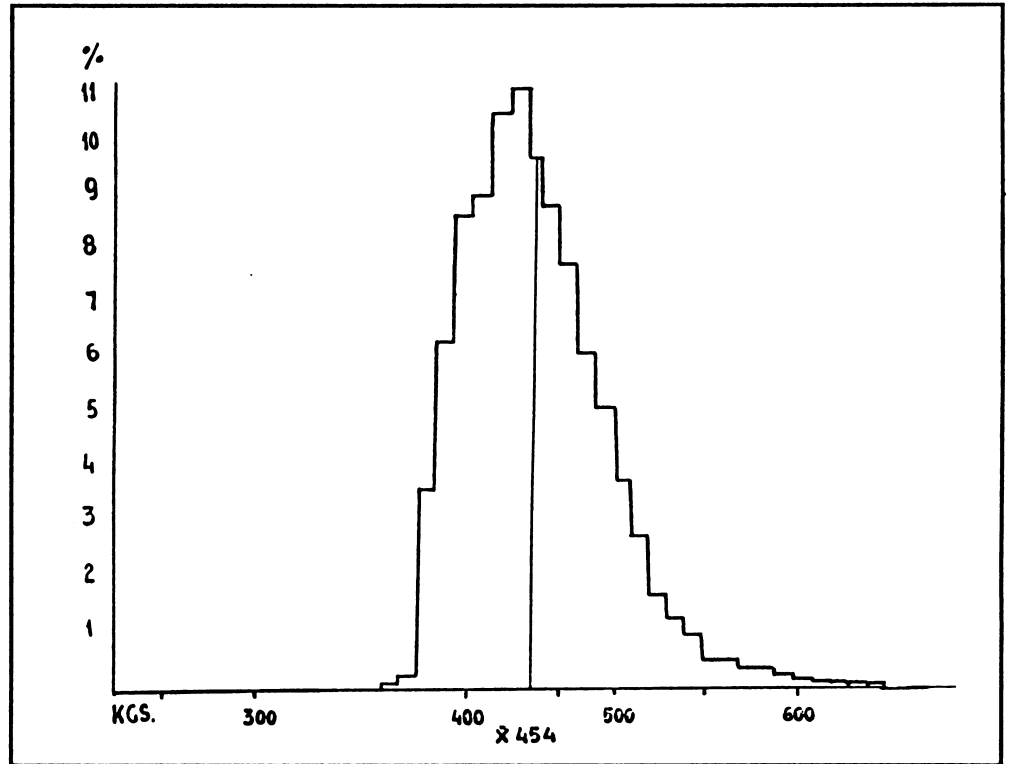


Figura 3. *Peso de comercialización - Novillos y novillitos razas británicas.*

*Figura 4.
Peso de comercialización -
Novillos cruza Cebú*



*Figura 5.
Pesos de
comercialización - Novillos
cruza europea*

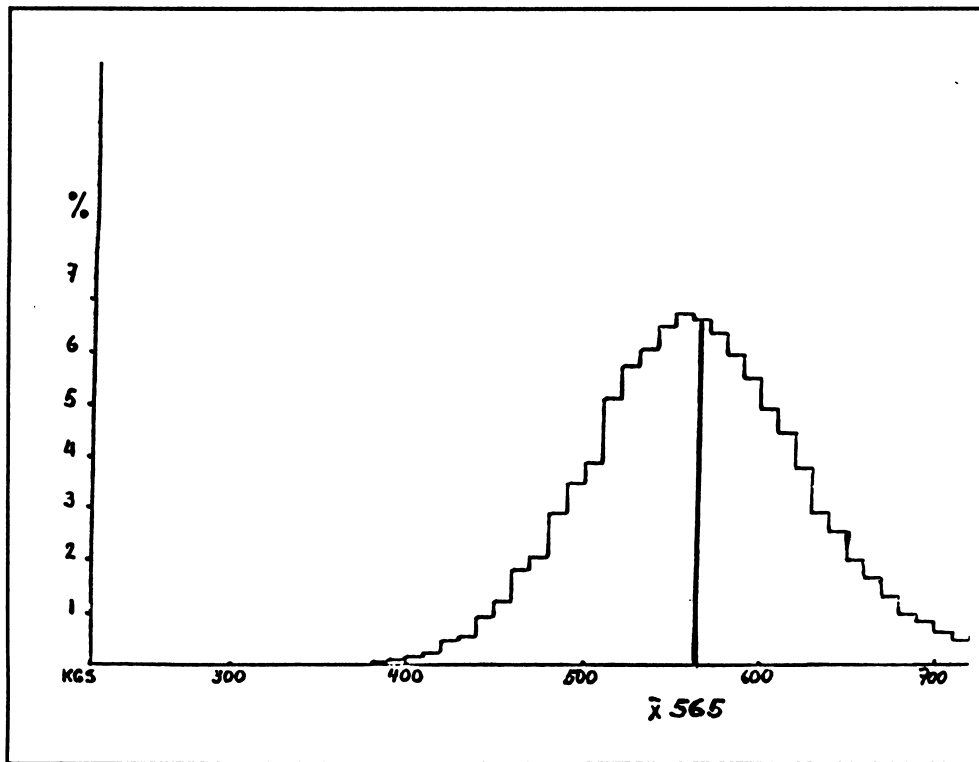


Figura 6.
Pesos de comercialización
- Novillos overos negros

- Resultados

El resultado de las consultas efectuadas con altos dirigentes de la industria de la exportación y el consumo, arroja los siguientes resultados:

Los cambios en los hábitos del consumo interno son más bien lentos

La eventual escasez de terneros gordos, novillitos o novillos livianos, se notará en un importante sobreprecio pagado por ellos, tal como para inducir nuevamente a su producción. De hecho hay muchos ejemplos al respecto.

Novillos británicos

Lo mismo ocurrirá si se sigue reduciendo la participación de novillos británicos en el mercado. También ya hay ejemplos en ese sentido.

Tendencia

La tendencia de la demanda a requerir reses más magras es válida tanto para el consumo como para la

exportación, aunque menos en el primero de los dos mercados.

Cambios

Algunos cambios de importancia en el consumo interno podrían sobrevenir, en el mediano plazo, por el aumento del expendio de carne en paquetes a través de supermercados. Hoy ya existe un 20 por ciento de carne comercializada por esa vía.

Los efectos serán los siguientes:

Cuartos delanteros

Aumento de la utilización industrial de los cortes del cuarto delantero, a través de su uso en carne picada (hamburguesas) cuyo consumo va aumentando lentamente a través del acostumbramiento y del cambio generacional.

Cortes empaquetados

La venta de cortes empaquetados, elimina el conocimiento de su procedencia racial, lo que facilita

la comercialización de carne de diversos orígenes genéticos.

Los inconvenientes de la menor terneza de algunas cruzas están siendo morigerados a través de un número de técnicas de acondicionamiento de carne en las plantas procesadoras: Ej: Picado, tratamiento con agujas, shock eléctrico, etc.

La posibilidad de presentar los cortes en paquetes ayuda a superar parcialmente el problema de mayor tamaño de los músculos -entre otros- por el deshuesado.

Si estos cambios se generalizaran, el problema de comercialización en el consumo interno de novillos de más peso, tamaño y edad, o de cruzas índicas y europeas, o el Holando, se reduciría. La distinción en precio entre el novillito-novillo liviano y el novillo pesa-

do no sería tan marcada, y el mercado admitiría sin o con menor castigo el aumento de los pesos de faena.

Exportación

La exportación se beneficiaría ante estos cambios por el mejor aprovechamiento de los cuartos delanteros, y porque aumentaría el rango de peso de los novillos que podría comprar. No está claro hasta qué punto la exportación presionaría tanto como el consumo interno por el mantenimiento de novillos puros británicos.

Cambios lentos

Sin embargo el consejo es que estos cambios serán necesariamente lentos -más en un país en crisis- y no se debería innovar demasiado sobre la actual composición de los rodeos y el tamaño de las razas y sus cruzamientos.

***Evaluación de distintos biotipos con énfasis en
ganado cebú y sus cruzas en
términos de productividad por hectárea y
rendimiento de carne***

***20 - 24 de mayo 1991
Corrientes, Argentina***

Informe final

por Luis S. Verde

De acuerdo a lo programado esta reunión se desarrolló entre los días 20 y 24 de Mayo de 1991 en el Salón de Reuniones del noveno piso del Banco de la Provincia de Corrientes, en la ciudad de Corrientes.

Asistieron a la misma un total de 44 profesionales de los cuales 28 eran de Argentina, 2 de Bolivia, 3 de Brasil, 6 de Paraguay, 4 de Uruguay y 1 de USA.

En el acto inaugural hicieron uso de la palabra el Director del Centro Regional Corrientes del INTA, Ing. Agr. José Pedro Godoy, dando la bienvenida a los asistentes; el Secretario Ejecutivo del Programa PROCISUR, Dr. Amelio Dall'Agnol, refiriéndose al Programa y haciendo un balance de la situación actual del mismo; y el Coordinador Internacional de los Proyectos REFCOSUR y Bovinos, Ing. Agr. Luis S. Verde, refiriéndose a la significación de la Reunión.

La reunión se desarrolló de acuerdo a un programa que preveía la presentación de conferencias plenarias y presentaciones sobre el uso de los animales cebuinos en los sistemas de producción en los distintos países. Las presentaciones se agruparon dentro de cuatro sesiones: Reproducción; Crecimiento; Sistemas de Producción y Calidad y Rendimiento de Carnes.

Al igual que en la reunión sobre: "Elección de Biotipos de Acuerdo a los Sistemas de Producción" realizada en Balcarce, en Agosto de 1988, quedó en evidencia que existe una gran diversidad de microambientes dentro de los ecosistemas descriptos en el área del PROCISUR. Asimismo hay una notoria variación en los sistemas de producción existentes lo que hace muy compleja la problemática, tornando

muy difícil encontrar una única solución para las diversas situaciones que se visualizaron y expusieron. Por esto, quedó muy claro que existe una marcada dificultad para proponer y realizar trabajos de investigación conjuntos. Esto llevó a que se hiciera énfasis en la necesidad de brindar tecnologías de complejidad variable, que contemplen las demandas de los distintos sistemas de producción.

Al igual que en la reunión realizada en Balcarce, se observó falta de uniformidad en la obtención de la información y en su procesamiento. Quedó muy claro que existe un gran cúmulo de información disponible, lo que permitiría usar técnicas de análisis de sistemas para obtener amplios beneficios de la misma.

Se considera que los esfuerzos futuros deberían estar dirigidos a la obtención de información en forma coordinada y uniforme, lo que permitiría utilizar técnicas de simulación y "modeling" en forma regional y cooperativa.

También fue notorio que al no estar disponibles los resultados y los proyectos de investigación para los diferentes grupos de investigadores se producen duplicaciones, un uso ineficiente de los recursos y un progreso lento en la obtención de soluciones:

Las conclusiones y recomendaciones de la reunión fueron las siguientes:

- 1) Se considera conveniente estructurar una escala descriptiva de la condición corporal de los bovinos, preparando una publicación unificando los criterios entre los países integrantes del PROCISUR. A través de esa publicación se podría contar con definiciones sobre los requerimientos mínimos de condición corporal a fin de asegurar altas tasas de fertilidad en las vacas de cría. Se permitiría, además,

* *Ingeniero Agrónomo. Coordinador Internacional. Proyecto Areas Bovinos. PROCISUR.*

el uso de evaluaciones "standard" sobre la composición corporal de animales en crecimiento y terminación.

Se encomendó al Dr. Adolfo Arias M., por Argentina, y al Dr. João Restle, por Brasil, la preparación de un manuscrito que deberá estar listo, para su circulación y evaluación entre los técnicos de los países, para el 15 de noviembre de 1991.

- 2) Se considera altamente conveniente lograr la conexión de las bases de datos de las Asociaciones de Criadores de Cebú y otras razas. Para esto será necesario contactar a los técnicos que están manejando las bases de datos de las asociaciones de los países. El Coordinador Internacional realizará las gestiones correspondientes.
- 3) Se recomienda que se hagan las gestiones correspondientes para que en el intercambio de reproductores entre los países del Cono Sur, no se exijan niveles mínimos de producción. Sin embargo los participantes consideraron que la evaluación de los reproductores es muy importante. En este punto el Dr. Randel sugiere la estructuración de un sistema de evaluación razonable para los toros *Bos indicus* destinados para la región.
- 4) Se recomienda la formación de un grupo que integre la información disponible con respecto al uso del Cebú y sus cruzas, así como de otros biotipos. Asimismo, se consideró conveniente comenzar acciones para el desarrollo de un sistema experto para la producción de carne en el área del Cono Sur. Este esfuerzo debería subdividirse de tal forma que pueda implementarse para las diferentes especialidades en forma simultánea, permitiendo la compatibilización e interacción de los distintos componentes en el futuro.

En relación a este punto se encomendó al Ing. Agr. José P. Casco de la E.E.A. Corrientes que comience a elaborar un informe. Asimismo, el Coordinador Internacional establecerá contacto con el CNPGC de EMBRAPA a fin de que se indique algún especialista para colaborar en la estructuración de este informe, cuyo primer borrador deberá ser entregado en Marzo de 1992.

- 5) Se consideró fundamental estructurar sistema/s que posibiliten la difusión sobre:
 - a) Investigaciones en progreso.
 - b) Trabajos terminados.
 - c) Nuevas propuestas de investigación.

En este sentido el Coordinador Internacional realizará las gestiones necesarias ante el PROCISUR y los organismos de investigación en él representados, a fin de estructurar un sistema que posibilite el rápido intercambio de información.

- 6) Los participantes reiteraron la importancia de implementar el punto 10 de las recomendaciones de la reunión de Agosto de 1988, donde se indicaba estandarizar el uso de los parámetros que caracterizan la producción animal (por ejemplo: tasa de extracción, eficiencia de conversión, productividad por peso metabólico, etc.) como así también establecer criterios unificados para describir los sistemas de producción.

Al aceptarse la existencia de diferencias entre parámetros relacionados con la investigación y la producción, debe indicarse en que casos aplicar unos u otros o su uso indistinto.

En este punto el Dr. Randel enfatiza la necesidad de mejorar el parámetro productividad por hectárea, incluyendo alguna estimación/medición de la cantidad y calidad de forraje.

Al existir un trabajo realizado en el NEA se indicó la posibilidad de utilizarlo como base de trabajo, para ello el Ing. F. Gándara enviará al Coordinador Internacional una copia para su distribución y análisis por los países (15 de Agosto de 1991).

- 7) Al indicarse la proximidad de la implementación del MERCOSUR se indicó la conveniencia de unificar los criterios de tipificación de carnes. Sin embargo, quedó claro que esta es un área en la cual los organismos representantes de los países en el PROCISUR no tienen poder de decisión. Por ello se mencionó la conveniencia de iniciar contactos para lograr esa unificación.

La participación del Dr. Ronald P. Randel de la Texas A. & M University, Texas, USA, constituyó una contribución sumamente valiosa para la reunión. Presentó tres Conferencias Plenarias las que fueron seguidas con notorio interés y que generaron numerosas preguntas y comentarios de los participantes. Ellas fueron:

- * "Características reproductivas únicas de vacas Brahman y con base Brahman".
- * "Características reproductivas del toro Cebú y sus cruza".
- * "Sistemas de manejo para incrementar la eficiencia reproductiva en vacas Brahman posparto".

Asimismo el Dr. Randel presentó un valioso conjunto de recomendaciones y comentarios los que serán incluidos en la publicación de esta reunión.

Esta Coordinación Internacional considera que se ha realizado un firme progreso tendente a la

unificación de criterios y a facilitar el flujo de la información, pero quedó claro, asimismo, la dificultad existente para la realización de trabajos conjuntos. La implementación de algunas de las recomendaciones surgidas de la reunión permitirán avanzar hacia la concreción de acciones cooperativas y trabajos de investigación que comprometan a grupos de dos o más países.

La organización de la reunión estuvo a cargo de una Comisión Organizadora presidida por el Dr. Adolfo Arias M. e integrada por los Ings. Agrs. Orlando A. Manunta, Ana Slobodzian y Edgardo L. Villarreal y el Sr. Alexander M. Cook. El Dr. Arias actuó asimismo como Coordinador de la reunión. La E.E.A. Corrientes brindó su apoyo para el adecuado funcionamiento de la reunión y para el logro de los objetivos de la misma.

Balcarce, Junio de 1991



Trabajos presentados

Características reproductivas únicas de vacas Brahman y con base Brahman *

por Ron D. Randel **

CARACTERES REPRODUCTIVOS GENERALES

El Brahman es una raza *Bos indicus* desarrollada en los estados de la costa del Golfo (Golfo de México) de los Estados Unidos por absorción del ganado nativo con varias razas de *Bos indicus* de la India (Phillips, 1963; Yturria, 1973). Los criadores no controlaron la proporción de cada raza, en particular, que contribuyó a la formación del Brahman americano. Aún con la diversidad genética, o quizás debido a ella, la adaptación de esta raza *Bos indicus* a la región del Golfo ha conducido a su amplia incorporación en programas de cruzamiento y al desarrollo de otras razas con base Brahman. Entre los caracteres de adaptación específicamente propios de las vacas Brahman y derivadas de Brahman, para la producción en áreas templadas, subtropicales o tropicales están: tolerancia a los parásitos internos y externos; tolerancia a la alta energía solar, alta temperatura ambiental y humedad; y la habilidad para utilizar forrajes fibrosos (Koger, 1963). La influencia positiva de las razas Brahman y derivadas de Brahman en la producción de carne está bien documentada (Rhoad, 1955; Cartwright y Fitzhugh, 1972; Koger, 1973). El único carácter que generalmente se reporta como negativo para estas razas es la baja eficiencia reproductiva, comparadas con las razas europeas (Kincaid, 1957; Warnick, 1963; Reynolds, 1967; Temple, 1967; Plasse, 1973). Se estudiaron muchos aspectos de los caracteres reproductivos de las razas Brahman y derivadas de Brahman.

EDAD A LA PUBERTAD

El énfasis de la industria sobre la primera parición a los 2 años de edad, ha hecho que la madurez temprana sea un carácter económicamente importante. Las novillas Brahman y las derivadas de Brahman alcanzan la madurez sexual, o la pubertad, a mayor edad que las novillas de razas europeas (Cuadro 1). Todas las razas *Bos indicus*, incluyendo la Brahman y sus derivadas, se han reportado como de madurez tardía en relación a las razas europeas (Warnick y colaboradores, 1956; Luktuke y Subramanian, 1961; Temple y colaboradores, 1961; Reynolds y colaboradores, 1963; Reynolds, 1967; Plasse y colaboradores, 1968a).

Las novillas de raza Brahman o derivadas alcanzan la pubertad a edad muy tardía para poder parir rutinariamente a los 2 años de edad.

Cuadro 1. Edad a la pubertad

Raza	Nº	Edad a la pubertad (días)
Razas británicas	57	436
Brahman	22	690
Brahman x europea	68	438
Derivada de Brahman (Brangus)	114	528

Fuente: Reynolds, 1967.

LONGITUD DE LA GESTACIÓN

Las vacas de diferentes razas tienen diferentes longitudes de gestación. Las vacas con gestaciones prolongadas están en desventaja cuando se esperan intervalos entre partos de 365 días o menos. Para las

* Traducido por Jorge Beltrán

** Ph. D. Profesor Centro de Investigación y Extensión Agropecuarias Universidad de Texas A & M Overton, Texas.

vacas de razas europeas (*Bos taurus*), se ha reportado una longitud de gestación media de 282 días (Lush, 1945). Las razas Brahman, las derivadas de Brahman, y otras razas *Bos indicus* tienen mayores longitudes de gestación (Cuadro 2). El pequeño Cebú africano es la única raza *Bos indicus* con longitud de gestación similar a las razas europeas. Las razas derivadas de Brahman tienen gestaciones de longitud intermedia.

Cuadro 2. Longitud de la gestación

Raza	Longitud de la gestación (días)	Fuente
Brahman	292.8	Plasse y colaboradores, 1968b
Derivada de Brahman (Brangus)	286.0	Reynolds, 1967
Nelore	291.4	Veiga y colaboradores, 1946
Nelore y Guzerat	292.9	Haines, 1961
Nelore, Gir y Guzerat	292.0	Briquet y DeAbreu, 1949
Africander	295.0	Joubert y Bonsma, 1959
Africander	291.1	Van Graan y Joubert, 1961
Cebú africano	282.7	Hutchinson y Macfarlane, 1958
Cebú etíope	283.0	Mukasa-Mugerva y Tegegne, 1989

FERTILIDAD POSPARTO

La razón principal por la cual más vacas Brahman y derivadas de Brahman resultan vacías al final de la temporada de monta en comparación con las vacas de razas europeas, es porque no retornan en estro (celo) durante la temporada de monta (Reynolds, 1967). Reynolds (1967) encontró que el intervalo medio entre parto y estro era menor en Angus, intermedio en Brangus, y más largo en vacas Brahman (Cuadro 3).

Cuadro 3. Intervalos entre parto y estro

Raza	Intervalo (días)	Fuente
Hereford	59	Warnick, 1955
Angus	63	Warnick, 1955; Reynolds, 1967
Brangus	74	Reynolds, 1967
Brahman	79	Reynolds, 1967

La fertilidad de las vacas Brahman o derivadas de Brahman es similar a la de las vacas de raza europea, si presentan celo. El intervalo entre parto y concepción en rebaños de Brahman bien manejados indica que la fertilidad en vacas Brahman o derivadas de Brahman puede ser muy alta (Cuadro 4). Con una longitud de gestación media de 290 días, una vaca tiene que concebir dentro de los siguientes 75 días posparto para tener un intervalo entre partos de 365 días o menos. Todos los rebaños Brahman reportados por Plasse y colaboradores (1968c) tuvieron intervalos entre parto y concepción menores de 75 días.

Cuadro 4. Intervalo entre parto y concepción en vacas Brahman

Hato	No. de vacas	Intervalo (días)
A	114	61
B	285	71
C	132	72
D	380	59
Todos	911	65

Fuente: Plasse y colaboradores, 1968c.

ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA

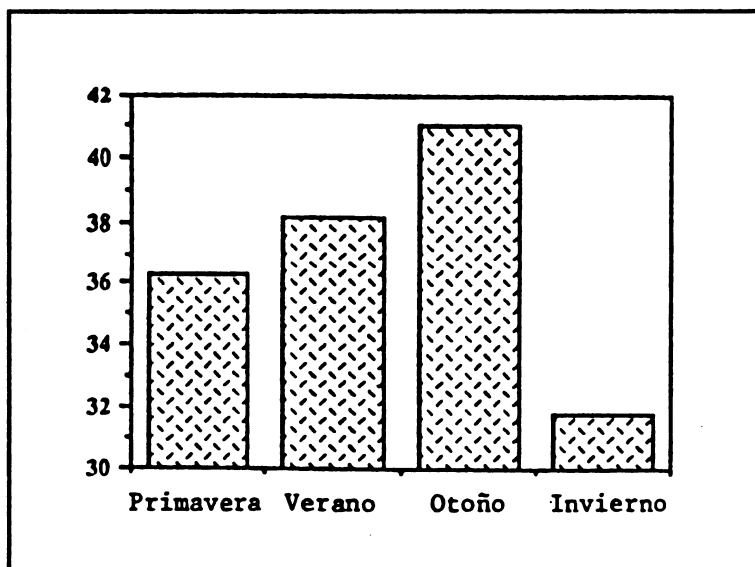
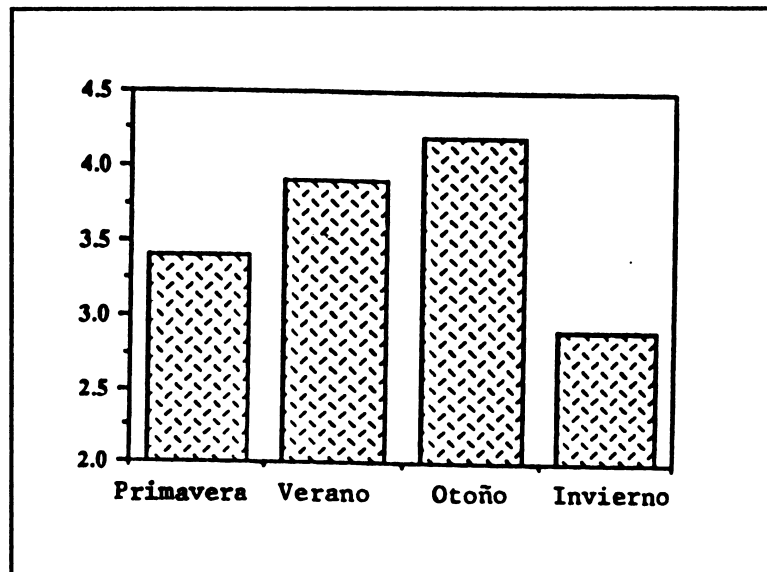
Varios investigadores han encontrado que el ganado *Bos indicus* disminuye su función reproductiva al disminuir la longitud de los días (Anderson, 1944; Tomar, 1966; Jochle, 1972; Randel, 1984). Se ha reportado anestro en ganado *Bos indicus* durante las estaciones desfavorables (Dale y colaboradores, 1959; Tomar, 1966; Plasse y colaboradores, 1968a; Stahringer y colaboradores, 1990) y que la frecuencia de estros anovulatorios también aumenta (Luktuke y Subramanian, 1961; Plasse y colaboradores, 1970; Stahringer y colaboradores, 1990). Plasse y colaboradores (1970) reportaron una alta incidencia de ovulación silente en novillas Brahman durante el invierno en Florida, y Jochle (1972) encontró que las tasas de concepción en ganado Brahman son mayores durante el verano. Neuendorff y colaboradores, (1984) reportaron que el ganado Brahman tiene mayores tasas de concepción ($P < .005$) al primer servicio en verano (61,4 %) que al final del otoño (36,2 %).

Bastidas y Randel (1987) encontraron que el número de embriones transferibles recuperados por cada vaca donadora está afectado por la estación ($P < .06$). La mayor recuperación de embriones por donadora se obtuvo en el otoño (4.2) y la menor (2.9) en el invierno (Figura 1). Massey y Oden (1984) reportaron que la estación no afectó la recuperación de embriones transferibles en las razas europeas y que las razas con base Brahman tendían a producir el mayor número de embriones en la primavera. El estudio de Bastidas y Randel (1987) también encontró que el porcentaje de preñez por vaca Brahman donadora era

menor ($P < .02$) en los meses de invierno (Figura 2). Estos autores indican que la combinación de menor número de embriones transferibles y menor tasa de preñez por vaca donadora resultó en menos vacas receptoras preñadas por cada vaca Brahman donadora durante el invierno (Figura 3).

Estos estudios muestran que la estacionalidad reproductiva es una característica importante en las vacas Brahman y derivadas de Brahman. Las estaciones de apareamiento fuera del invierno son ventajosas para las vacas Brahman o con base Brahman.

*Figura 1.
Número de embriones transferibles por vaca Brahman donadora.*



*Figura 2.
Tasa de preñez (%) por vaca Brahman donadora.*

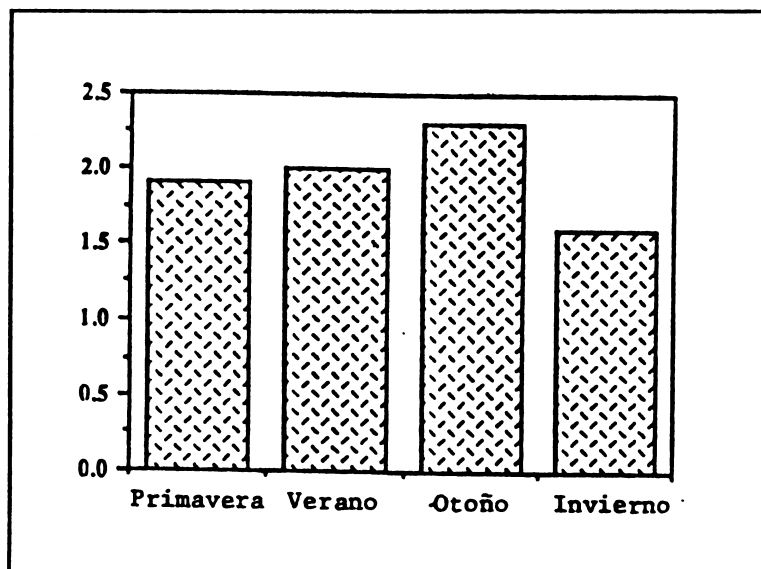


Figura 3.
Número de receptoras preñadas por vaca Brahman donadora.

LONGEVIDAD

Una mayor longevidad en las vacas permite al criador ser más selectivo al escoger las hembras de reemplazo. A pesar de que el intervalo entre generaciones se incrementa, el rebaño tendrá mayor proporción de vacas maduras, las cuales generalmente tienen el mayor porcentaje de cosecha de becerros y destetan los becerros más pesados. Un estudio de largo plazo (14 años) sobre la longevidad de las vacas de carne demostró que las vacas Brahman vivían más

porque tendían a ser estructuralmente más aptas y a tener menos problemas mamarios que otras razas. Sin embargo, las vacas Brahman tenían las menores tasas reproductivas (Rohrer y colaboradores, 1988). Las vacas mestizas de Brahman tenían la vida productiva más larga, entre el ganado estudiado (Cuadro 5).

Está claro que las vacas Brahman y derivadas de Brahman tienen características reproductivas únicas. Los caracteres reproductivos están controlados por eventos endocrinos.

Cuadro 5. Longevidad y razones para eliminación

Raza	Vida media (años)	Porcentaje eliminado	
		Falta de salud	Reproducción
Angus	10.3	27.6	17.2
Hereford	9.8	36.4	20.0
Brahman	9.7	13.3	33.3
Angus x Brahman	14.6	28.1	9.4
Brahman x Hereford	13.2	17.9	20.5

Fuente: Rohrer y colaboradores, 1988.

CARACTERES REPRODUCTIVOS CON CONTROL ENDOCRINO

- Estro

Se ha reportado que la duración del momento oportuno de la monta es menor en ganado *Bos indicus* en comparación con *Bos taurus* (Anderson, 1936; De Alba y colaboradores, 1961; Plasse y colaboradores, 1970). Los estrógenos inducen el comportamiento de celo en el ganado (Short y colaboradores, 1973) y son el estímulo primario en la inducción de la onda preovulatoria de hormona luteinizante (LH) en el ganado (Henricks y colaboradores, 1971; Christensen y colaboradores, 1974).

Rhodes y Randel (1978) reportaron que las vacas Brahman ovariectomizadas responden menos a los estrógenos externos que las vacas ovariectomizadas Brahman x Hereford o Hereford. Las vacas Brahman ovariectomizadas no aceptaron monta heterosexual a ninguna dosis de estrógenos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Proporción de vacas ovariectomizadas que aceptaron monta heterosexual después de la inyección de estradiol-17β

Raza	Estradiol-17 β			
	1 mg	2 mg	4 mg	8 mg
Brahman	0/6**	0/6**	0/6**	0/6**
Brahman x Hereford	2/6*	6/6	6/6	6/6
Hereford	5/6	6/6	5/6	6/6

* P < .10.
** P < .005.

Fuente: Rhodes y Randel, 1978.

Una menor proporción de vacas ovariectomizadas Brahman x Hereford aceptaron monta heterosexual a la dosis de 1 mg en comparación con las vacas Hereford ovariectomizadas. Cuando el comportamiento homosexual se usó como medida para el comportamiento estral, se encontró una menor respuesta en las vacas Brahman, comparadas con las vacas Brahman x Hereford o Hereford (Cuadro 7).

Cuadro 7. Proporción de vacas ovariectomizadas que aceptaron monta homosexual después de la inyección de Estradiol-17β

Raza	Estradiol-17 β			
	1 mg	2 mg	4 mg	8 mg
Brahman	4/6*	5/6*	4/6*	5/6*
Brahman x Hereford	5/6	6/6	6/6	6/6
Hereford	5/6	6/6	6/6	6/6

* P < .05

Fuente: Rhodes y Randel, 1978.

La duración del celo inducido por estrógenos, promediado sobre todas las dosis de estrógeno, fue

menor en las vacas ovariectomizadas Brahman o Brahman x Hereford en comparación con las vacas Hereford (Cuadro 8).

Cuadro 8. Duración del estro en vacas ovariectomizadas tratadas con estrógeno (1 a 8 mg)

Raza	Duración (horas)
Brahman	8.2
Brahman x Hereford	8.4
Hereford	12.3

Fuente: Rhodes y Randel, 1978

El tiempo entre el estímulo con estrógeno y el inicio del comportamiento de celo puede mostrar mejor la respuesta diferencial de las vacas Brahman y derivadas de Brahman a los estrógenos. Cuando el tiempo entre la aplicación de estrógeno y el inicio del celo fue promediado sobre todas las dosis, las vacas Brahman requirieron más tiempo para expresar el celo. Las vacas Brahman x Hereford requirieron un tiempo intermedio y las Hereford el menor tiempo (Cuadro 9).

Cuadro 9. Tiempo transcurrido entre tratamiento con estrógeno (1 a 8 mg) y estro en vacas ovariectomizadas

Raza	Tiempo transcurrido (horas)
Brahman	20.6
Brahman x Hereford	12.9
Hereford	9.9

Fuente: Rhodes y Randel, 1978.

La más alta concentración de estrógeno sérico antes de la aparición del celo ocurrió mucho antes en Brahman, en tiempo intermedio en Brahman x Hereford, y más cerca al celo en Hereford (Randel, 1980; Cuadro 10). El tiempo transcurrido entre el aumento

endógeno de estrógeno en vacas intactas y el inicio del celo es muy similar al tiempo entre inyección de estrógeno y celo en vacas ovariectomizadas de las mismas razas (Cuadro 9 y 10).

Cuadro 10. Tiempo a la mayor concentración de estrógeno sérico antes de la aparición del estro

Raza	Tiempo (horas)
Brahman	24 ^a
Brahman x Hereford	16 ^b
Hereford	8 ^c

^{a, b, c} Valores con diferentes letras son diferentes ($P < .05$)

Fuente: Randel, 1980

La respuesta a los estrógenos es diferente entre razas. Las vacas Brahman y mestizas de Brahman tienen un celo más corto y menos intenso, que ocurre más tarde en relación al estímulo con estrógeno. Es posible que los patrones de crecimiento folicular y de secreción o metabolismo de los estrógenos sean algo diferentes en las vacas Brahman o con base Brahman. Los patrones de comportamiento estrol y la cronología de eventos fisiológicos relacionados con el estro son definitivamente diferentes en vacas Brahman y derivadas de Brahman.

- Ovulación

La hormona luteinizante (LH) es la hormona responsable de la ovulación en el ganado. La onda preovulatoria de LH ocurre 20 a 22 horas antes de la ovulación (Schams y Karg, 1969) o 3 a 6 horas después del inicio del estro (Henricks y colaboradores, 1970) en ganado europeo. La hormona GnRH (Hormona de liberación de gonadotropinas) es la que controla la liberación de LH por la glándula pituitaria en el ganado (Convey, 1973). Las vacas Brahman o Hereford ovariectomizadas tienen un patrón pulsátil similar de LH sérico (Griffin y Randel, 1970). Las vacas Brahman tuvieron menor ($P < .10$) concentración de LH en suero que las Hereford (Cuadro 11). Las vacas Brahman

fueron ligeramente inferiores a las Hereford en todas las medidas de respuesta de LH.

Cuadro 11. Comparación de valores séricos de LH en vacas Brahman y Hereford ovariectomizadas

Medida	Brahman	Hereford
LH media en suero (ng/ml)	5.60	8.60
No. de picos de LH/4 horas	3.00	3.33
Magnitud media de picos de LH (ng/ml)	7.85	10.45
Altura de la onda de LH en suero (ng/ml)	4.28	6.50

Fuente: Griffin y Randel, 1978.

Griffin y Randel (1978) también estimularon las vacas Brahman y Hereford ovariectomizadas con 500 mg GnRH, y todas las vacas respondieron con aumentos de la concentración de LH en suero antes de 15 minutos (Figura 4). La respuesta media de LH en suero fue menor ($P < .005$) en las vacas Brahman (34 ± 4 ng/ml) que en las Hereford (67 ± 20 ng/ml). La media de la concentración máxima de LH fue menor ($P < .005$) en las vacas Brahman (94 ± 7 ng/ml), comparadas con las Hereford (185 ± 68 ng/ml). La glándula pituitaria de las vacas Brahman libera una menor cantidad de LH cuando se estimula con GnRH que la pituitaria de las vacas Hereford.

Se han reportado datos comparativos sobre la onda preovulatoria de LH en novillas Brahman, Brahman x Hereford, y Hereford (Randel, 1976; Randel y Moseley, 1977). Randel (1976) utilizó novillas que habían sido tratadas con hormonas para sincronización del celo. Las novillas Brahman tuvieron una menor ($P < .05$) onda preovulatoria de LH que las demás novillas (Figura 5). Randel y Moseley (1977) utilizaron las mismas razas, pero las novillas fueron escogidas bajo condiciones de ciclo estrol normal (Figura 6). Bajo estas condiciones, las novillas Brahman tuvieron la menor onda preovulatoria de LH, las novillas Brahman x Hereford el valor intermedio, y las novillas Hereford la mayor onda preovulatoria de LH ($P < .005$). El

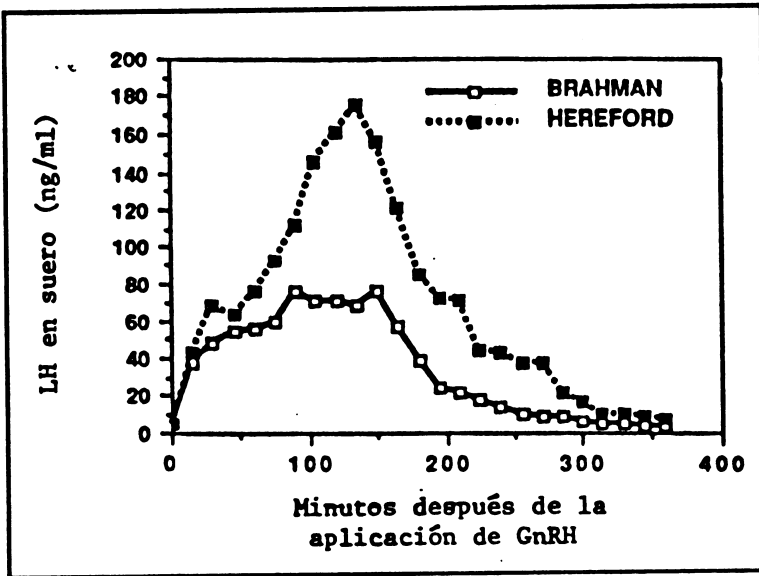


Figura 4.
Respuesta de vacas ovariectomizadas a GnRH

Figura 5.
La onda preovulatoria de LH en novillas sincronizadas.

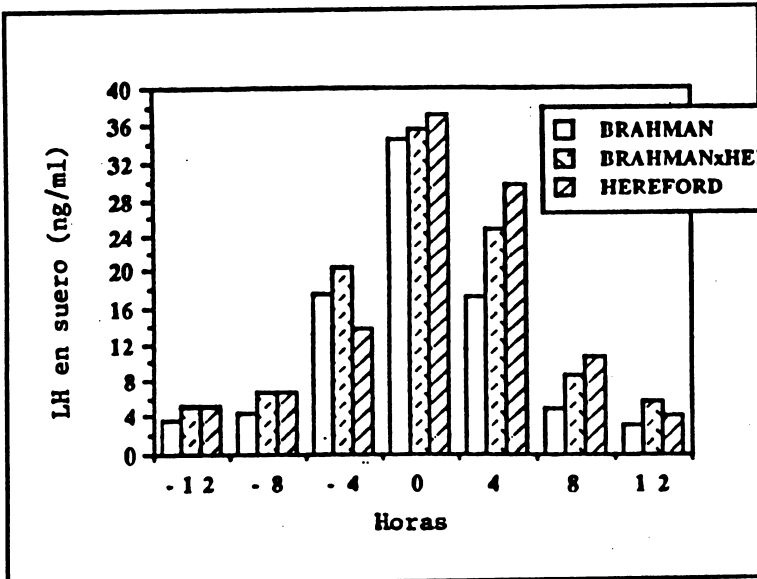
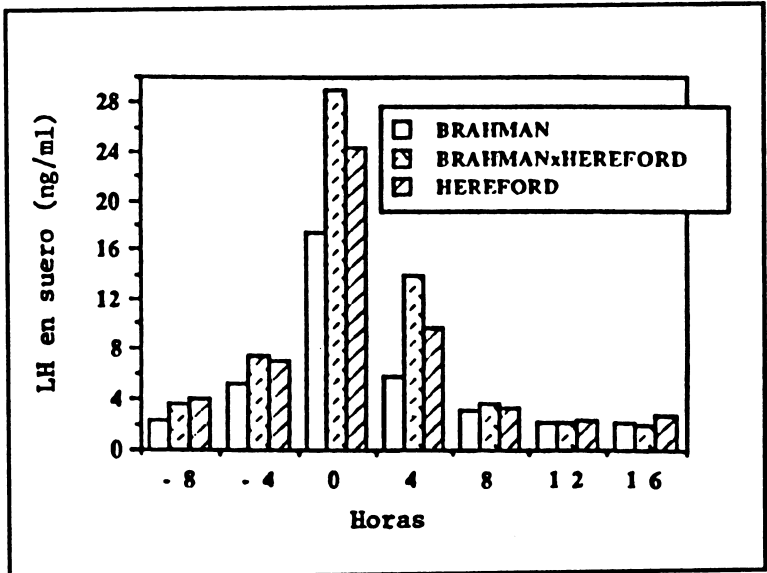


Figura 6.
La onda preovulatoria de LH en novillas con ciclo estral normal.

tiempo entre el inicio del estro y el pico de la onda preovulatoria de LH fue menor en novillas Brahman (Cuadro 12).

Cuadro 12. Relación entre raza y tiempo de la onda preovulatoria de LH

Raza	Tiempo entre estro y pico de LH (hora \pm ES) ^a	
	Randel (1976)	Randel y Moseley (1977)
Brahman	0.4 \pm 3.4	2.0 \pm 1.3
Brahman x Hereford	6.8 \pm 2.1	3.0 \pm 1.0
Hereford	5.3 \pm 1.3	6.5 \pm 1.8

^a Media \pm error standard.

Se ha señalado que los estrógenos son el estímulo primario para la onda preovulatoria de LH en las vacas intactas (Henricks y colaboradores, 1971; Christensen y colaboradores, 1974) y que causan una onda de LH similar en las vacas ovariectomizadas (Hobson y Hansel, 1972; Short y colaboradores, 1973). El efecto de estrógenos exógenos sobre las vacas ovariectomizadas es clave para entender la diferencia entre razas en la función de la pituitaria. Rhodes y

colaboradores (1978) encontraron que en vacas ovariectomizadas el tiempo entre la inyección de estrógeno y el pico en la concentración de LH fue más largo en Brahman, intermedio en Brahman x Hereford, y más corto en Hereford (Cuadro 13; Figura 7). No solamente la onda de LH inducida por los estrógenos ocurrió más tarde en las vacas Brahman (20.2 ng/ml), intermedia en Brahman x Hereford (36.0 ng/ml) y más alta en las vacas Hereford ovariectomizadas (113.2 ng/ml). Las vacas Brahman ovariectomizadas tuvieron la menor área bajo la curva de LH, las Brahman x Hereford fueron intermedias, y las Hereford tuvieron la mayor cantidad de LH liberada (Figura 7; Cuadro 14; $P < .05$).

Cuadro 13. Tiempo entre inyección de estradiol-17 β y pico de LH en vacas ovariectomizadas

Raza	Tiempo transcurrido hasta el pico de LH (hora media \pm ES)
Brahman	27.8 \pm 2.0 ^a
Brahman x Hereford	23.8 \pm 0.9 ^b
Hereford	22.1 \pm 1.0 ^c

^{a, b, c} Valores con letras diferentes son diferentes ($P < .05$)
Fuente: Rhodes y colaboradores, 1978.

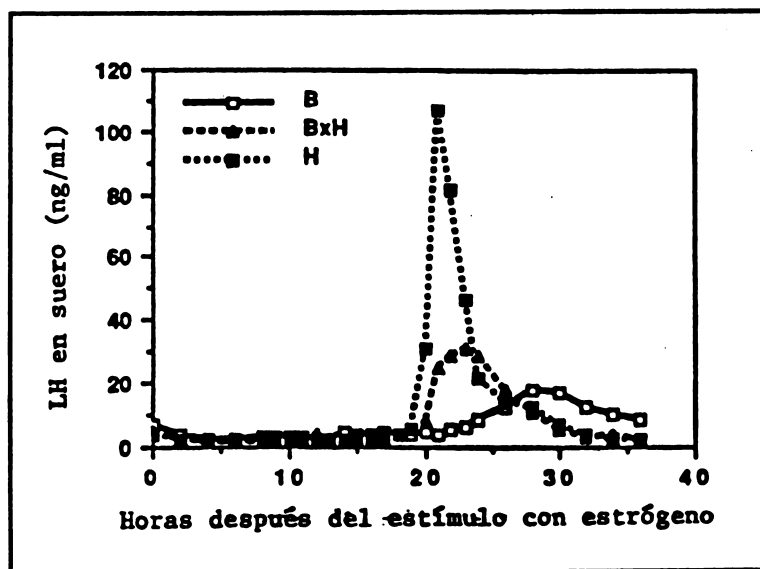


Figura 7.
La onda de LH inducida por estrógeno.

Cuadro 14. Area bajo la onda de LH inducida por estrógeno en vacas ovariectomizadas

Raza	Area (unidad media \pm ES)
Brahman	6.0 \pm 2.8 ^a
Brahman x Hereford	11.1 \pm 2.1 ^b
Hereford	25.1 \pm 7.4 ^c

^{a, b, c} Valores con letras diferentes son diferentes ($P < .05$).
Fuente: Rhodes y colaboradores, 1978.

Las vacas Brahman y derivadas de Brahman tienen una menor concentración media de LH, una menor onda preovulatoria de LH, y un menor conglomerado de LH en la pituitaria (liberable en respuesta a GnRH o estrógenos). Estas vacas también son más lentas en responder al estímulo por estrógenos con la liberación hipotalámica de GnRH en comparación con el ganado europeo.

Randel (1976) reportó la cronología de eventos fisiológicos conducentes a la ovulación en novillas Brahman, Brahman x Hereford, y Hereford. Las novillas Brahman ovularon en menos tiempo ($P < .05$) después del inicio del estro que las demás novillas (Cuadro 15). El intervalo entre la onda preovulatoria de LH y el tiempo de ovulación no fue diferente entre razas. Las mayores diferencias ocurrieron en el momento de la

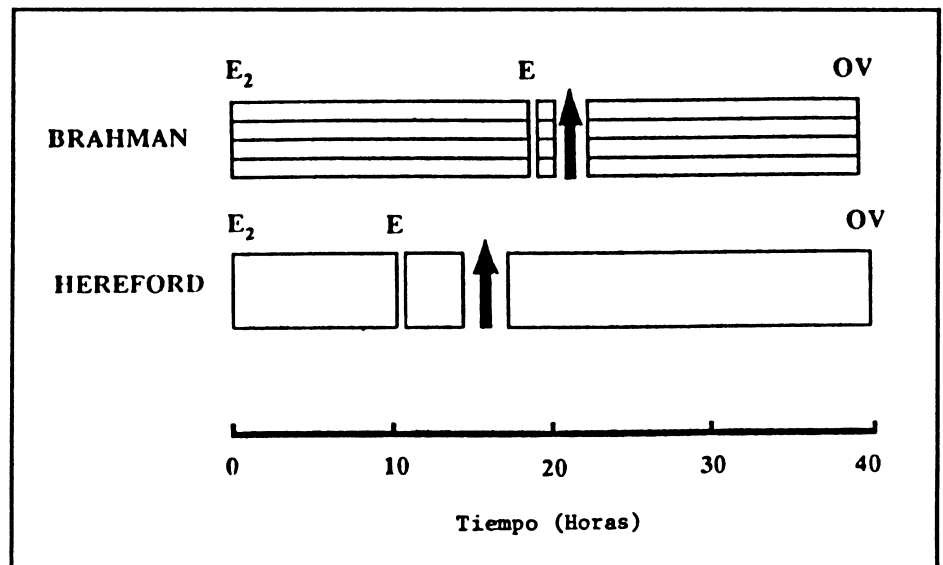
Cuadro 15. Cronología de eventos fisiológicos (hora \pm ES)

Raza	Estro a onda de LH	Onda de LH a ovulación	Estro a ovulación
Brahman	0.4 \pm 3.4	18.5 \pm 3.1	18.9 \pm 2.2 ^a
Brahman x Hereford	6.8 \pm 2.1	22.2 \pm 2.6	29.0 \pm 1.3 ^b
Hereford	5.3 \pm 1.3	23.3 \pm 2.1	28.6 \pm 1.5 ^b

^{a, b} Valores con letras diferentes son diferentes ($P < .05$).
Fuente: Randel, 1976.

onda preovulatoria de LH y en el momento de ovulación en relación al inicio del celo. Los tiempos de ovulación, en relación al inicio del celo, han sido reportados para novillas mestizas Brahman en Florida (25.6 horas; Plasse y colaboradores, 1970), para novillas Brahman en Venezuela (20.6 horas; Troconiz, 1976), y para novillas *Bos taurus* en Montana (33.2 horas; Randel y colaboradores, 1973). Los datos de nuestro laboratorio, en relación a los eventos fisiológicos que culminan con la ovulación, indican que en total transcurren aproximadamente 40 horas entre el estímulo con estrógenos y la ovulación en vacas Brahman y Hereford (Figura 8). La diferencia principal entre las razas es que las vacas Brahman tardan más en presentar comportamiento estral. Luego, éstas ovulan más rápido después de presentar el celo en comparación con las vacas Hereford.

Figura 8.
Tiempo entre estímulo con estrógeno y ovulación (Estrógeno = E_2 , Estros = E , LH = \uparrow y Ovulación = OV).



- Cuerpo lúteo

La detección de cuerpos lúteos (CL) por palpación rectal es más difícil en vacas Brahman que en vacas europeas (Plasse y colaboradores, 1968a). Los CL en novillas Brahman han sido reportados más pequeños que en novillas Brahman x Hereford o Hereford (Irvin

y colaboradores, 1978), y los CL de vacas Brahman son más pequeños ($P < .01$) que los de vacas Angus (Segerson y colaboradores, 1984; Cuadro 16). El contenido de progesterona en los CL de novillas Brahman, novillas Brahman x Hereford, y vacas Brahman es menor que en los CL de novillas Hereford y vacas Angus (Cuadro 17).

Cuadro 16. Peso de CL

Grupo	Días del ciclo		
	8	13	17
Novillas Brahman	2.5 ± .1 ^a	2.7 ± .1 ^a	-
Novillas Brahman x Hereford	4.6 ± .4 ^b	3.8 ± .3 ^b	-
Novillas Hereford	4.0 ± .4 ^b	3.6 ± .3 ^b	-
Vacas Brahman	-	-	2.4 ± .1 ^c
Vacas Angus	-	-	4.1 ± .3 ^d

^{a, b} Valores con diferentes letras son diferentes ($P < .05$).

^{c, d} Valores con diferentes letras son diferentes ($P < 0.01$).

Fuentes: Irvin y colaboradores, 1978, y Segerson y colaboradores, 1984.

En un experimento en el que se compararon vacas Brahman y Angus en el día 17 después del celo, las vacas Brahman tenían mayores pesos en ovarios y estroma que las vacas Angus (Segerson y colaboradores, 1984; Cuadro 18). Las vacas Brahman también tenían mayor número de folículos pequeños (< 5 mm) y más fluido folicular pero menor número de folículos grandes (> 5 mm) en comparación con las vacas Angus (Cuadro 19).

Cuadro 17. Contenido de progesterona en CL

Grupo	µg/CL
Novillas Brahman	216.9 ± 45.0
Novillas Brahman x Hereford	217.7 ± 35.3
Novillas Hereford	334.6 ± 87.8
Vacas Brahman	190.8 ± 28.9
Vacas Angus	266.3 ± 23.9

Fuentes: Irvin y colaboradores, 1978, y Segerson y colaboradores, 1984.

Cuadro 18. Pesos de ovarios, estromas y CL para ovarios activos e inactivos medidos el día 17 postestro en vacas Angus y Brahman^{ab}

Raza	No.	Peso ovárico (g)		Peso estroma (g)	
		Activo	Inactivo	Activo	Inactivo
Angus	20	9.2 ± .4	4.6 ± .3 ^{**}	3.9 ± .3 [*]	3.6 ± .3 [*]
Brahman	19	11.0 ± 1.1	7.9 ± .9	6.8 ± .9	6.2 ± .7

^a Ovario activo es el ovario que contiene los CL, mientras que el inactivo no tiene CL.

^b Valores que siguen son medias ± ES.

^{*} Diferencia ($P < .01$) entre razas.

^{**} Diferencia ($P < .001$) entre razas.

Fuente: Segerson y colaboradores, 1984.

Cuadro 19. Características foliculares de ovarios activos e inactivos medidos en el día 17 postestro en vacas Angus y Brahman^{ab}

Raza	No. de folículos de Diám. específico				Diám. de		Fluido folicular (g)	
	< 5 mm		> 5 mm		> 5mm			
	Activo	Inactivo	Activo	Inactivo	Activo	Inactivo	Activo	Inactivo
Angus	22.3 ± 3.4 ^{**}	20.2 ± 3 [*]	2.3 ± .5 [*]	1.8 ± .5	7.8 ± .4	7.3 ± .6	1.3 ± .1	1.0 ± .1 ^{**}
Brahman	40.8 ± 5.6	37.1 ± 5.3	1.2 ± .3	.9 ± .2	7.7 ± .6	6.7 ± .4	1.8 ± .4	1.6 ± .2

^a Ovario activo es el ovario que contiene los CL, mientras que el inactivo no tiene CL, mientras que el inactivo no tiene CL.

^b Valores que siguen son medias ± SE

^{*} Diferencia ($P < .05$) entre razas.

^{**} Diferencia ($P < .01$) entre razas.

Fuente: Segerson y colaboradores, 1984.

Puesto que los CL de las vacas y novillas Brahman son más pequeños y contienen menos progesterona que los CL de vacas y novillas europeas, no es extraño que las novillas Brahman y Brahman x Hereford tengan menores ($P < .01$) concentraciones de progesterona sérica comparadas con novillas Hereford entre 2 y 11 días después del celo (Randel , 1977; Figura 9). Resultados similares en vacas Brahman y Angus

entre los días 7 y 17 postestro indican que las vacas Brahman tienen menos ($P < .05$) concentración de progesterona y estradiol en suero comparadas con las vacas Angus (Segerson y colaboradores, 1984; Figuras 10 y 11). Es interesante hacer notar que en este experimento, las vacas Brahman también tenían menor ($P < .05$) cantidad de proteína total en el fluido uterino (Figura 12).

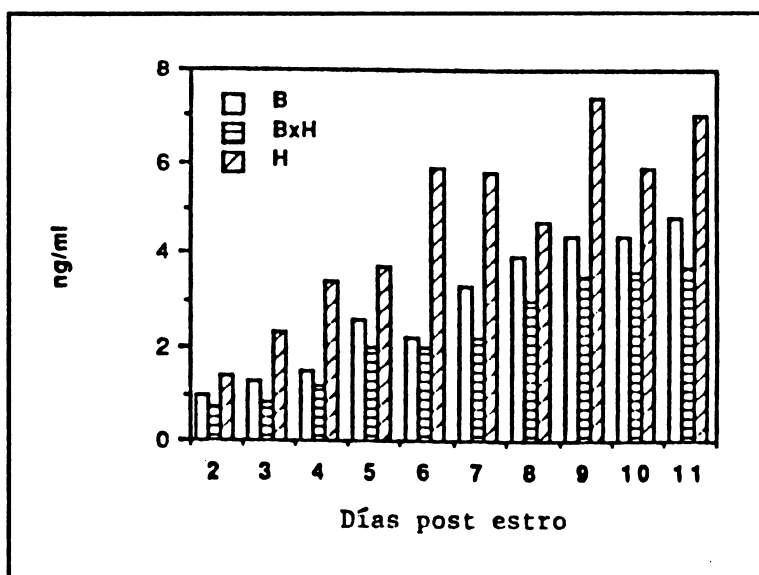
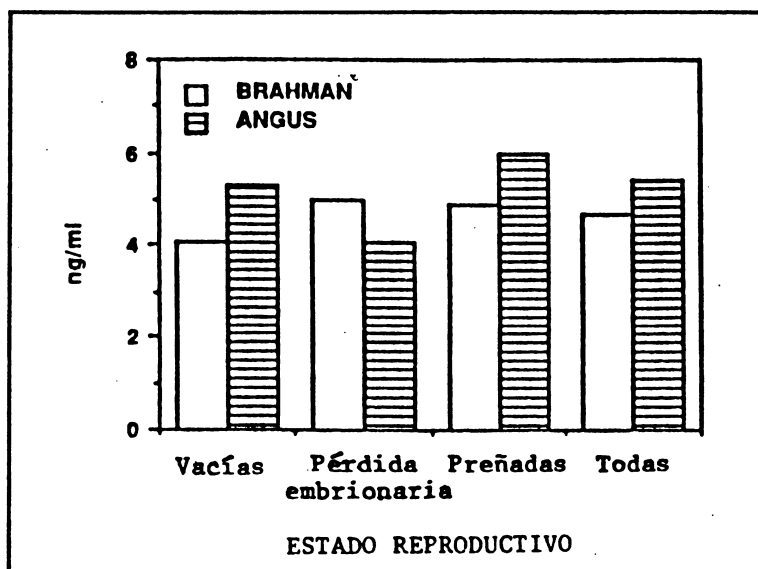


Figura 9. Progesterona sérica.

Figura 10. Progesterona sérica en vacas maduras de 7 a 17 días después del apareamiento.



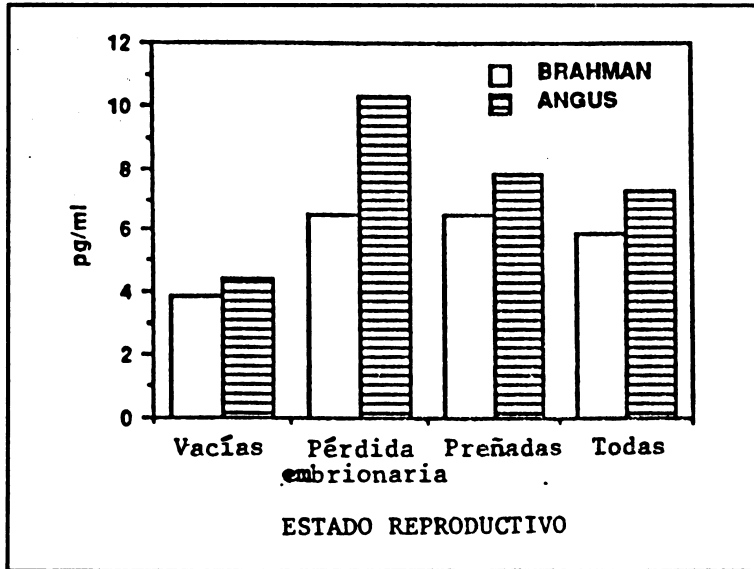
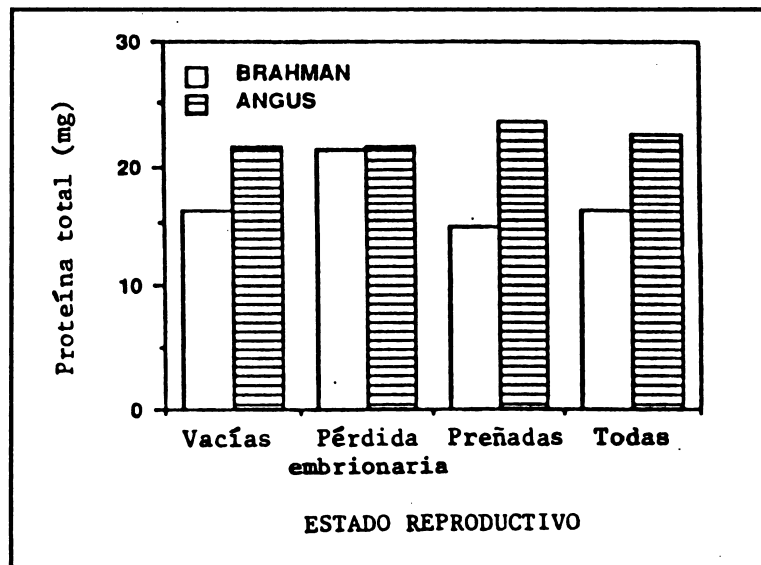


Figura 11. Estradiol sérico en vacas maduras 7 a 17 días después del apareamiento.

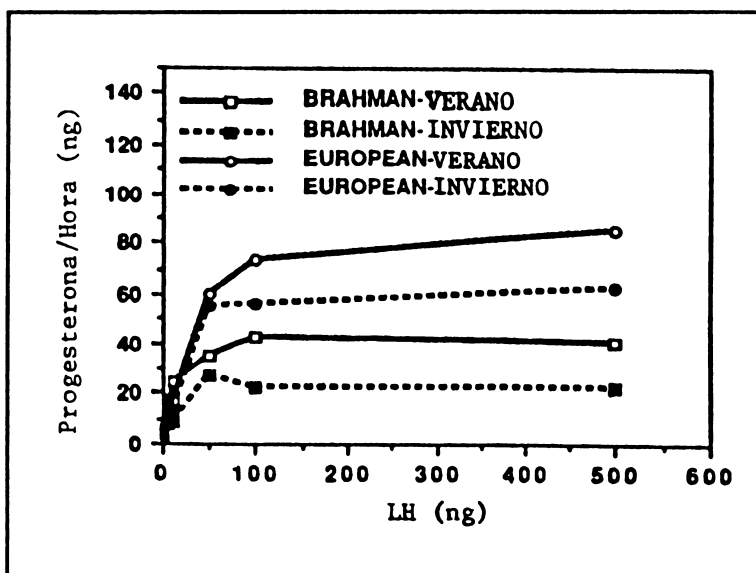
Figura 12. Proteína uterina en vacas maduras en el día 17 después del apareamiento



En otro experimento, en el que se examinaron los efectos de raza y estación, las novillas Brahman tuvieron CL más pequeños ($P < .001$) que las novillas europeas (Rhodes y colaboradores, 1982; Cuadro 20). Debe notarse que tanto la concentración como el contenido de progesterona era mayor en los CL desarrollados en invierno, en comparación con los

de verano. Cuando se incubaron células luteales con LH *in vitro*, las células luteales de Brahman produjeron menos progesterona y respondieron menos a LH que las células luteales de razas europeas, y las células luteales obtenidas en invierno respondieron menos que las obtenidas en verano. (Figura 13)

Figura 13. Secreción de progesterona por células luteales cultivadas.



Cuadro 20. Efectos de raza y estación sobre peso de CL, concentración, y contenido de progesterona (peso medio \pm ES)

Medida	Brahman		Hereford x Holstein	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Peso (g)	2.74 \pm .10 ^a	3.01 \pm .29 ^a	4.58 \pm .44 ^b	5.11 \pm .49 ^b
Concentración de progesterona (μ g/g)	30.8 \pm 2.8 ^d	52.6 \pm 7.8 ^e	39.0 \pm 7.1 ^f	40.4 \pm 1.9 ^f
Contenido de progesterona (μ g/CL)	104.0 \pm 5.3 ^g	153.2 \pm 20.8 ^h	174.1 \pm 35.9 ⁱ	201.9 \pm 9.5 ⁱ

^{a,b} Medias \pm ES con diferentes letras son diferentes ($P < .001$).

^{d,e,f} Medias \pm ES con diferentes letras son diferentes ($P < .10$).

^{g,h,i,j} Medias \pm ES con diferentes letras son diferentes ($P < .01$).

Fuente: Rhodes y colaboradores, 1982.

Una posible explicación para estos efectos estacionales ha sido ofrecida por Harrison y colaboradores, (1981). Las vacas Brahman presentaron la onda preovulatoria de LH más baja durante el invierno, comparada con la primavera o el verano (Figura 14). Es posible que hubiese habido un cambio en el momento de aparición de la onda de LH, tal que en el invierno la onda ocurriese antes del estro. Si éste fue el caso, la onda no pudo ser detectada, ya que no se tomaron muestras antes del estro.

De estos reportes parece claro que la actividad de los CL en Brahman es menor que en razas europeas y que las estaciones controlan las funciones pituitarias y luteales en las vacas Brahman y con base Brahman.

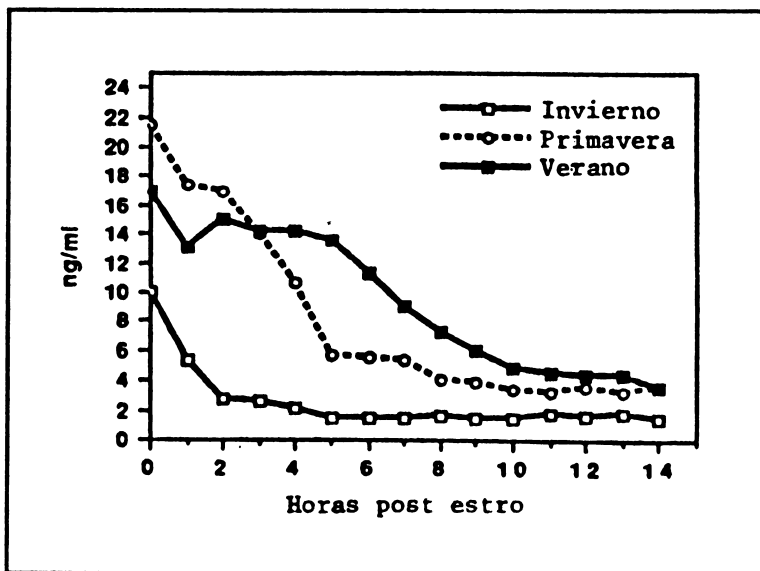


Figura 14. LH sérica en vacas Brahman.

- Preñez tardía y parto

Para estimar los perfiles de progesterona y estrógeno en suero y los perfiles de relaxina en plasma desde el día 12 preparto hasta el parto, se muestrearon vacas Brahman, novillas de primera lactación Brahman y vacas Brahman x Hereford (Randel y colaboradores, 1988). Las vacas y las novillas Brahman tuvieron las mayores ($P < .05$) concentraciones de relaxina (Cuadro 21). Las novillas Brahman de primera lactación tuvieron mayor ($P < .05$) concentración de relaxina en plasma desde el día 6 preparto hasta el parto, en comparación con las vacas adultas. Las concentraciones plasmáticas de estradiol fueron similares entre razas

y edades (Cuadro 22). Las vacas Brahman x Hereford tuvieron la mayor ($P < .05$) concentración de progesterona en suero, las novillas Brahman de primera lactación tuvieron valores intermedios, y las vacas Brahman los más bajos entre los días 12 y 9 preparto. Las concentraciones de progesterona en suero fueron similares entre razas y edades en el día 6 preparto (Cuadro 23). Las vacas Brahman x Hereford tuvieron las mayores concentraciones de progesterona antes del parto, pero las concentraciones de relaxina fueron mayores en las novillas Brahman. Estas diferencias endocrinas pueden contribuir a la facilidad para parir, observada en las vacas y novillas Brahman o derivadas de Brahman.

Cuadro 21. Inmunorreactividad de relaxina en plasma periférico (pg/ml)

Días preparto	Brahman		Brahman x Hereford
	Novillas de primera lactación	Vacas	Vacas
-20	500 - 650	500 - 650	500 - 650
-12	1,816 ± 948	1,596 ± 414	850 ± 150
-6	2,758 ± 826	1,018 ± 367	786 ± 316
-4.5	2,962 ± 457	1,555 ± 543	1,143 ± 282
-1	2,815 ± 464	984 ± 180	1,665 ± 479
0	2,556 ± 653	1,227 ± 229	1,019 ± 192

Fuente: Randel y colaboradores, 1988.

Cuadro 22. Estradiol - 17 β en plasma periférico (pg/ml)

Días preparto	Brahman		Brahman x Hereford
	Novillas de primera lactación	Vacas	Vacas
-12	240 \pm 55	168 \pm 28	290 \pm 42
-9	284 \pm 32	182 \pm 24	290 \pm 20
-6	361 \pm 45	294 \pm 39	348 \pm 38
-4.5	375 \pm 43	326 \pm 32	317 \pm 13
-1	405 \pm 51	441 \pm 54	339 \pm 46
0	489 \pm 103	436 \pm 67	354 \pm 40

Fuente: Randel y colaboradores, 1988.

Cuadro 23. Progesterona en plasma periférico (ng/ml)

Días preparto	Brahman		Brahman x Hereford
	Novillas de primera lactación	Vacas	Vacas
-12	2.62 \pm 0.39 ^a	1.83 \pm 0.40 ^b	4.07 \pm 0.45 ^c
-9	2.03 \pm 0.35 ^a	1.65 \pm 0.23 ^b	2.43 \pm 0.29 ^c
-6	1.76 \pm 0.51 ^a	1.80 \pm 0.44 ^a	1.98 \pm 0.42 ^a
-4.5	1.42 \pm 0.44 ^a	0.97 \pm 0.29 ^a	2.90 \pm 0.62 ^b
-1	0.08 \pm 0.06 ^a	0.46 \pm 0.26 ^b	0.78 \pm 0.34 ^b
0	0.15 \pm 0.13 ^a	0.07 \pm 0.04 ^a	0.04 \pm 0.03 ^a

^{a, b, c} Medias dentro de las filas con diferentes letras son diferentes ($P < 0.05$).

Fuente: Randel y colaboradores, 1988.

POSPARTO

Para evaluar los perfiles de LH y la respuesta a dosis bajas (10 ng/kg) de GnRH, se compararon vacas Brahman y Angus en los días 17 y 34 posparto (Stahringer y colaboradores, 1989; Figura 15). Las vacas Brahman tuvieron mayor ($P < .03$) LH basal, una mayor ($P < .03$) amplitud de la onda inducida por GnRH, y mayor altura ($P < .03$) en la onda en comparación con las vacas Angus (Figura 16). Las vacas Brahman respondieron a la dosis de 10 ng/kg de GnRH con una mayor área bajo la curva de LH inducida (Figura 17). Estos datos parecen indicar que las vacas Brahman responden muy bien a GnRH endógeno o exógeno en el período posparto. La función pituitaria de las vacas Brahman en el posparto es igual o mayor a la función pituitaria de razas europeas.

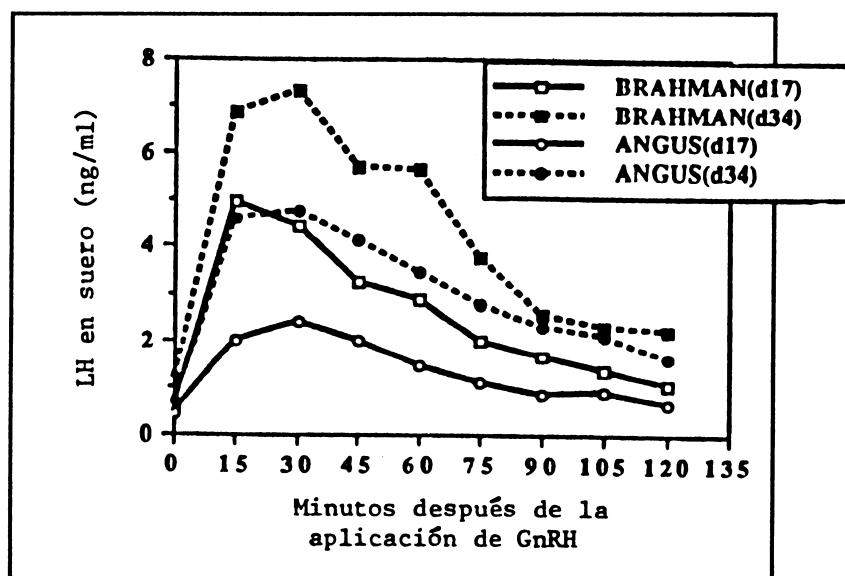


Figura 15. LH sérica en vacas posparto

Figura 16.
Respuesta de vacas posparto
a GnRH

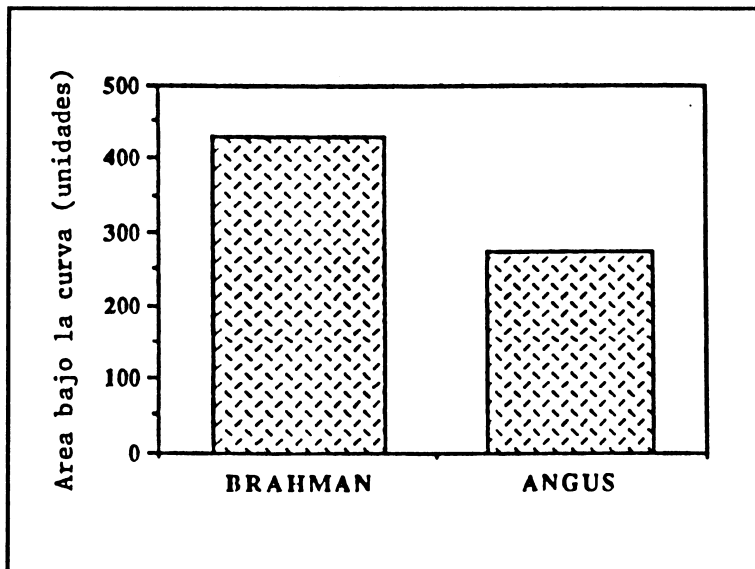
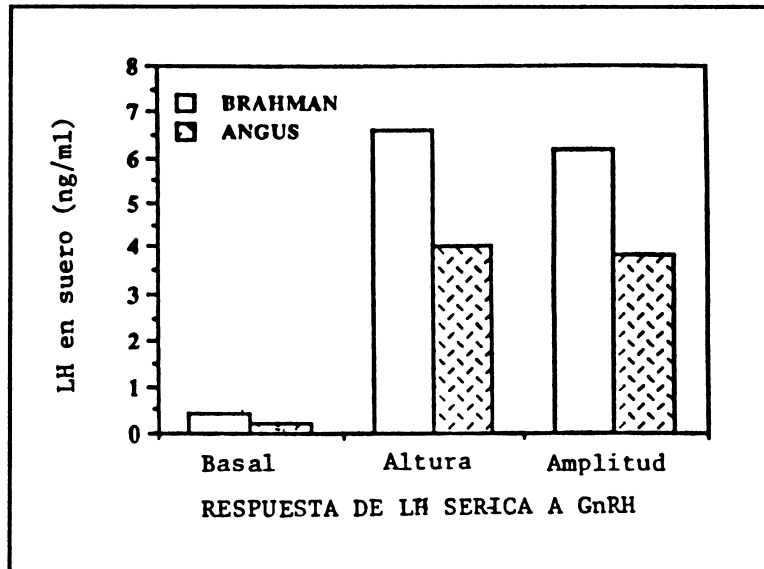


Figura 17.
Liberación de LH en vacas
posparto tratadas con GnRH

RESUMEN

Las vacas Brahman y las derivadas de Brahman tienen características reproductivas únicas, comparadas con las razas europeas. La edad a la pubertad es mayor, y por lo tanto la edad al primer parto también es mayor. La longitud de la gestación en Brahman es la más larga, comparada con todas las razas europeas. La fertilidad en las vacas Brahman y derivadas de Brahman en el posparto es normal, siempre y cuando hayan vuelto a ciclar durante la temporada de apareamiento. Debido a la gestación prolongada, las

vacas Brahman y sus cruces deben retornar en celo rápidamente para poder tener intervalos entre partos de 365 días.

Las vacas Brahman y sus derivadas requieren días largos para máxima fertilidad y sufren mayor variación estacional que las vacas de razas europeas. Las vacas Brahman y sus derivadas son más longevas debido a sus características estructurales. Las vacas de primer cruzamiento Brahman x europea tienen la mayor longevidad.

Las vacas Brahman o sus derivadas no muestran un comportamiento estral tan definido ni prolongado como las vacas europeas. La liberación de estrógeno que induce el estro en las vacas ocurre más temprano, antes del celo, y produce una onda preovulatoria de LH menor en las vacas Brahman y sus derivadas. Las vacas Brahman ovulan más temprano, después del inicio del celo, que las otras razas. Las vacas Brahman tienen CL más pequeños y tienen menor cantidad de progesterona en circulación. En la mayoría de los casos, las vacas Brahman y sus derivadas tienen menor concentración de hormonas reproductivas en la circulación, comparadas con las razas europeas.

La endocrinología reproductiva de las vacas Brahman y sus derivadas difiere de las razas europeas en muchas vías no bien conocidas. Estas complicadas relaciones entre hipotálamo, pituitaria y ovario son importantes cuando se quiere desarrollar un sistema para controlar, alterar o aumentar la eficiencia reproductiva en hembras con influencia Brahman. Los sistemas desarrollados para razas europeas pueden requerir algunas modificaciones antes de su uso efectivo en vacas Brahman o con base Brahman.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, J. 1936. Studies in reproduction in cattle. The periodicity and duration of oestrus. *Emp. J. Exp. Agric.* 4: 186.
- 1944. The periodicity and duration of oestrus in Zebu and grade cattle. *J. Agric. Sci.* 34: 57.
- BASTIDAS, P., and RANDEL, R.D. 1987. Seasonal effects of embryo transfer results in Brahman cows. *Theriogenology* 28: 531.
- BRIQUET, R., and DEABREU, J. 1949. Sobre o período de gestacaonas raças zebuínas. I. Raça Guzera. *Publ. Inst. Zootec. (Rio de Janeiro) No. 4 Anim. Breed. Abstr.* 4: 1676.
- CARTWRIGHT, T. C. and FITZHUGH, H.A. 1972. Selecting and breeding the unique Brahman. Part I. *The Brahman J.* 2: 6.
- CHRISTENSEN, D. A.; WILTBANK, J. N.; HOPWOOD, M. L. 1974. Levels of hormones in the serum of cycling beef cows. *J. Anim. Sci.* 38: 577.
- CONVEY, E.M. 1973. Neuroendocrine relationships in farm animals. *J. Anim. Sci.* 37: 745
- DALE, H. E.; RAGSDALE, A. L. and CHENG, C. S. 1959. Effect of constant environmental temperatures, 50 degrees and 80 degrees F on appearance of puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 19: 1363.
- DEALBA, J. E.; CORTA, V. and ULLOA, G. 1961. Influence of natural service on length of oestrus in the cow. *Anim. Prod.* 3: 327.
- GRIFFIN, J. L. and RANDEL, R. D. 1978. Reproductive studies of Brahman cattle. II. Luteinizing hormone patterns in ovariectomized Brahman and Hereford cows before and after injection of gonadotropin releasing hormone. *Theriogenology* 9: 437.
- HAINES, C. E. 1961. Gestation periods for a herd of cattle in Honduras. *CEIBA* 9, 2: 81.
- HARRISON, L. M.; HANSEN, T. R. and RANDEL, R. D. 1982. Evidence for seasonal and nutritional modification of ovarian and pituitary function in crossbred heifers and Brahman cows. *J. Anim. Sci.* 55: 649 - 656.
- HENRICKS, D. M.; DICKEY, J. F. and HILL, J. R. 1971. Plasma estrogen and progesterone levels in cows prior to and during estrus. *Endocrinology* 85: 133.
- DICKEY, J. F. and NISWENDER, G. D. 1970. Serum luteinizing hormone and plasma progesterone levels during the estrus cycle and early pregnancy in cows. *Biol. Reprod.* 2: 347.
- HOBSON, W. C., and HANSEL, W. 1972. Plasma LH levels after ovariectomy, corpus luteum removal and estradiol administration in cattle. *Endocrinology* 91: 185.
- HUTCHINSON, H. G. and MACFARLANE, J. S. 1958. Variations in gestation periods of Zebu cattle under ranch conditions. *East African Agric. J.* 24: 148.
- IRVIN, H. J.; RANDEL, R. D.; HAENSLEY, W. E. and SORENSEN, A. M. 1978. Reproductive studies of Brahman cattle III. Comparison of weight progesterone content, histological characteristics, and 3 β - hydroxysteroid dehydrogenase activity in corpora lutea of Brahman, Hereford and Brahman x Hereford heifers. *Theriogenology* 10: 417.
- JOCHLE, W. 1972. Seasonal fluctuations of reproduction in Zebu cattle. *Int. J. Biometeorol.* 16: 131.
- JOUBERT, D. M. and BONSMMA, J. C. 1959. Gestation of cattle in the subtropics with special reference to the birth weight of calves. *South African J. Agric. Sci.* 2: 215.

- KINCAID, C. M. 1957. Calving percentage in S - 10 experiment station herds based on a survey of all herds. Annu. Meet. S - 10 Tech. Comm. Rep., Gainesville, FL.
- KOGER, M. 1963. Breeding for the American tropics. In: Cunha, T. J., Koger, M., Warnick, A. C. (Ed.) Crossbreeding Beef Cattle Series I. p. 41-46. University of Florida Press, Gainesville.
- 1973. Upgrading and crisscrossing at the Beef Research Unit, Gainesville, Florida, 1957-1970. In: Koger, M., Cunha, T. J. and Warnick, A. C. (Ed.) Crossbreeding Beef Cattle. Series II. p 64-70. University of Florida Press, Gainesville.
- LUKTUKE, S. N. and SUBRAMANIAN, P. 1961. Studies on certain aspects of the oestrous phenomenon in Haryana cattle. J. Reprod. Fertil. 2:199.
- LUSH, J. L. 1945. Animal Breeding Plans (7th ed.). Iowa State University Press, Ames.
- MASSEY, J. M. and ODEON, A. J. 1984. No seasonal effect on embryo donor performance in the southwest region of the U.S.A. Theriogenology 21:186.
- MUKASA-MUGERWA, E. and TEGEGNE, A. 1989. Peripheral plasma progesterone concentration in Zebu (*Bos indicus*) cows during pregnancy. Reprod. Nutr. Dev. 29: 303.
- NEUENDORFF, D. A.; RANDEL, R. D. and LAUDERDALE, J. W. 1984. Efficacy of Lutalyse for estrous synchronization in Brahman cattle. J. Anim. Sci. 59 (Suppl. 1) :14.
- PHILLIPS, R. W. 1963. Beef cattle in various areas of the world. In: Cunha, T. J., Koger, M. and Warnick, A. C. (Ed.) Crossbreeding Beef Cattle. Series I. p 3-32. University of Florida Press, Gainesville.
- PLASSE, D. 1973. Basic problems involved in breeding cattle in Latin America. In: Koger, M., Cunha, T. J. and Warnick, A. C. (Ed.) Crossbreeding Beef Cattle. Series II. p. 383-394. University of Florida Press, Gainesville.
- WARNICK, A. C. and KOGER, M. 1968a. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers. J. Anim. Sci. 27:94.
- KOGER, M. and WARNICK, A. C. 1968b. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. II. Gestation length in Brahman cattle. J. Anim. Sci. 27:101.
- KOGER, M. and WARNICK, A. C. 1968c. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. III. Calving intervals, intervals from first exposure to conception and intervals from parturition to conception. J. Anim. Sci. 27:105.
- WARNICK, A. C. and KOGER, M. 1970. IV. Length of oestrous cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. J. Anim. Sci. 30:63-72.
- RANDEL, R. D. 1976. LH and ovulation in Brahman, Brahman x Hereford and Hereford heifers. J. Anim. Sci. 43:300 (Abstr.)
- Randel, R. D. 1977. Effect of Zebu genotype upon serum progesterone during the estrous cycle. J. Anim. Sci. 45 (Suppl. 1): 411.
- 1980. Total serum estrogens before and after estrus in Brahman, Brahman x Hereford and Hereford heifers. J. Anim. Sci. 51 (Suppl. 1): 2.
- 1984. Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian breeds). Theriogenology 21:170.
- and MOSELEY, W. M. 1977. Serum luteinizing hormone surge and progesterone near estrus in Brahman compared to Brahman x Hereford and Hereford heifers. J. Anim. Sci. 45 (Suppl. 1): 199.
- SHORT, R. E., CHRISTENSEN, D. S. and BELLOWS, R. A. 1973. Effects of various mating stimuli on the LH surge and ovulation time following synchronization of estrus in the bovine. J. Anim. Sci. 37:128.
- STANKO, R. L.; MUSAH, A. I. and ANDERSON, L. L. 1988. Temporal relationship between peripheral plasma relaxin, estradiol-17 β and progesterone in Brahman cows near parturition. J. Anim. Sci. 66(Suppl. 1):64.
- REYNOLDS, W. L. 1967. Breeds and reproduction. In: Cunha, T. J., Warnick, A. C. and Koger, M. (Ed.). Factors affecting calf crop. p. 244-259. University of Florida Press, Gainesville.
- DEROVEN, E. M. and HIGH Jr., J. W. 1963. The age and weight at puberty of Angus, Brangus and Zebu cross heifers. J. Anim. Sci. 22:243 (Abstr.).
- RHOAD, A. E. 1955. Breeding beef cattle for unfavorable environments. Univ. of Texas Press, Austin.
- RHODES III, R. C. and RANDEL, R. D. 1978. Reproductive studies of Brahman cattle. I. Behavioral effect of various dose levels of estradiol-17 β upon ovariectomized Brahman, Brahman x Hereford and Hereford cows. Theriogenology 9:429.
- R. C., Randel, R. D. and HARMS, P. G. 1978. Reproductive studies of Brahman cattle. IV. Luteinizing hormone levels in ovariectomized Brahman, Brahman x

- Hereford and Hereford cows following a 20 mg dose of estradiol-17 B. *Theriogenology* 10:429.
- R. C., RANDEL, R. D. and LONG, C. R. 1982. Corpus luteum function in the bovine: In vivo and in vitro evidence for both a seasonal and breedtype effect. *J. Anim. Sci.* 55:159.
- ROHRER, G. A.; BAKER, J. F.; LONG, C. R. and CARTWRIGHT, T. C. 1988. Productive longevity of first-cross cows produced in a five-breed diallel: I. Reasons for removal. *J. Anim. Sci.* 66:2826.
- SCHAMS, D. and KARG, H. 1969. Radioimmunologische LH-bestimmung in biutserum vom rind ante besonderer beruschgichtung des bruntzyklus. *Acta Endocrinol.* 61:96.
- SEGERSON, E. C.; HANSEN, T. R.; LIBBY, D. W.; RANDEL, R. D. and GETZ, W. R. 1984. Ovarian and uterine morphology and function in Angus and Brahman cows. *J. Anim. Sci.* 59:1026.
- SHORT, R. E.; HOWLAND, B. E.; RANDEL, R. D.; CHRISTENSEN, D.W. and BELLOWS, R. A. 1973. Induced LH release in spayed cows. *J. Anim. Sci.* 37:551.
- STAHINGER, R. C., RANDEL, R. D., BYERLY, D. J. and KISER, T. E. 1989. Serum luteinizing hormone and cortisol profiles during postpartum anestrus in Brahman and Angus cows. *J. Anim. Sci.* 67 (Suppl. 2):61.
- NEUENDORFF, D. A. and RANDEL, R. D. 1990. Seasonal variations in characteristics of estrous cycles in pubertal Brahman heifers. *Theriogenology* (Submitted).
- TEMPLE, R. S. 1967. Reproductive performance in the South. In: Cunha, T. J. Warnick, A. C. and Koger, M (Ed.) Factors affecting calf crop. p. 21-23. University of Florida Press, Gainesville.
- FOWLER, S. H. and EVANS, J. W. 1961. Age of puberty in straightbred and crossbred heifers. *Cir.* 61-5 *Anim. Ind. Dept., La State Univ., Baton Rouge.*
- TOMAR, N. A. 1966. Effect of the season of insemination on conception in Haryana cows and Murrah buffaloes. *Indian J. Dairy Sci.* 19:14.
- TROCONIZ, J. F. 1976. Duration of the estrous cycle, estrus and ovulation time in Brahman heifers. Trabajo de ascenso. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Van Graan, B. and Joubert, D. M. 1961. Duration of pregnancy in Africander cattle. *Emp. J. Exp. Agric.* 29:225.
- VEIGA, J. S.; CHIEFFI, A. and PAIVA, D. M. 1964. Duração do periodo de gestação em fêmeas de raça Nelore e idade na epoca da primeira cria. *Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo* 3:55.
- WARNICK, A. C. 1955. Factors associated with the interval from parturition to first estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 14:1003.
- 1963. Reproductive performance. In: Cunha, T. J., Koger, M. and Warnick, A. C. (Ed.) *Crossbreeding Beef Cattle. Series I.* p. 82-87. University of Florida Press, Gainesville.
- BURNS, W. C.; KOGER, M. and HAZEN, M. W. 1956. Puberty in English, Brahman and crossbred breeds of beef heifers. *Proc. of Southern Agric. Workers.*
- YTURRIA, F. D. 1973. *Bos indicus*. A brief history and description of some of the different breeds. *Pan American Zebu Assoc. Bull.*

Características reproductivas del toro Brahman y sus cruces *

por Ron D. Randel **

CUALIDADES REPRODUCTIVAS GENERALES

El Brahman es una raza derivada del Cebú (*Bos indicus*) que fue desarrollada en los estados de la costa del Golfo de los Estados Unidos (Philips, 1963; Yturria, 1973). Las características de adaptación que especialmente se ajustan a la raza Brahman y sus razas derivadas para la producción en áreas templadas, tropicales y subtropicales incluyen: tolerancia a los parásitos internos y externos; tolerancia a la alta energía solar, temperatura ambiental y humedad; y habilidad de utilizar forrajes con alto contenido de fibra (Koger, 1963). Los cruces entre Brahman y las razas europeas muestran más vigor híbrido que los cruces entre sólo las razas europeas y, por lo tanto, tienen más fertilidad (Kincaid, 1962; Cartwright y colaboradores, 1964; Koger y colaboradores, 1973; Peacock y colaboradores, 1977). Los toros Brahman y con base Brahman han mostrado preferencia en aparear con hembras de la raza Brahman y de base Brahman sobre las de raza europeas (Reynolds, 1967). Se ha reportado que las vacas apareadas con toros Brahman y de base Brahman tienen un porcentaje más bajo de parición en comparación con las apareadas con toros de raza europea (Reynolds, 1960; Koger y colaboradores, 1962; Chapman y England, 1965; Reynolds, 1965; Reynolds, 1967). Los datos reportados en estos estudios fueron recopilados para obtener los porcentajes de parición por raza presentados en el Cuadro 1. Los toros Brahman y de base Brahman

tienen los porcentajes más bajos de terneros engendrados dentro de cada raza de vaca en comparación con los toros europeos.

Cuadro 1. Porcentajes de parición

Raza de la madre	Raza del padre		
	Brahman	Base Brahman	Europeas
Brahman	70.0	54.0	74.2
Base Brahman	71.5	74.5	80.4
Europea	61.5	54.0	72.7
Promedio/Todas	67.4	62.2	75.5

EDAD A LA PUBERTAD

Los toros Brahman y de base Brahman alcanzan la pubertad a una edad más avanzada que los de raza europea (Lunstra y colaboradores, 1978; Fields y colaboradores, 1982; Neuendorff y colaboradores, 1985). La pubertad en los toros puede ser definida como la edad en la cual el toro produce una eyaculación que contiene un mínimo de 50×10^6 espermatozoides con, por lo menos, 10 por ciento de movilidad progresiva (Wolf y colaboradores, 1965; Killian y Amann, 1972; Barber y Almquist, 1975). Los toros de raza europea (Lunstra y colaboradores, 1978) tienen el primer esperma en la eyaculación más temprano que los Brahman (Neuendorff y colaboradores, 1985; Chase y colaboradores, 1989; Nolan y colaboradores, 1990) y alcanzan 50×10^6 espermatozoides con, por lo menos, 10 por ciento de movilidad progresiva más temprano (Lunstra y otros, 1978) que los toros Brahman (Fields

* Traducido por Armida Wing

** Ph. D., Profesor. Centro de Investigación y Extensión Agropecuarias Universidad de Texas A & M Overton, Texas.

y colaboradores, 1982; Neuendorff y colaboradores, 1985; Cuadro 2). Los toros Brahman o con base Brahman tienen que ser de más edad que los de raza europea para alcanzar la madurez reproductiva requerida para preñar una vaca.

DESARROLLO TESTICULAR

La circunferencia escrotal es una medida importante que comprende el 40 por ciento de los puntos posibles de la Evaluación del Potencial Reproductivo (Sociedad de Teriogenología, 1976) y es una característica de crecimiento que puede ser afectada por los genes o por diferencias ambientales o individuales del toro. Varios reportes en la literatura muestran que los toros Brahman y de base Brahman tienen circunferencias escrotales más pequeñas a cierta edad y que en la Evaluación del Potencial Reproductivo debe hacerse

concesiones por raza (Morris y colaboradores, 1978; Chenoweth y Ball, 1980; Morris y colaboradores, 1987; Morris y colaboradores, 1989). Por lo contrario, Fields y colaboradores (1982) encontraron que las medidas de circunferencia escrotal eran similares en toros Brahman y Angus después de la pubertad. Las comparaciones en etapas similares de desarrollo muestran que los toros Brahman tienen circunferencias escrotales más pequeñas al primer esperma que los toros de raza europea; un reporte (Fields y colaboradores, 1982) encontró que las circunferencias eran más grandes y otro (Neuendorff y colaboradores, 1985) encontró que eran más pequeñas a la eyaculación con 50×10^6 espermatozoides (Cuadro 3). La mayoría de los reportes en la literatura muestran que los toros Brahman tienen circunferencias escrotales más pequeñas que los toros europeos de la misma edad o en etapas similares de madurez sexual.

Cuadro 2.
Edad a la pubertad

	Edad al primer esperma (días)	Edad a la pubertad (días)	Fuente
Pardo Suizo	236	264	Lunstra y colaboradores, 1978
Red Poll	252	295	Lunstra y colaboradores, 1978
Angus	265	296	Lunstra y colaboradores, 1978
Angus	--	348	Fields y colaboradores, 1982
Hereford	266	326	Lunstra y colaboradores, 1978
Brahman	--	477	Fields y colaboradores, 1982
Brahman	295	454	Neuendorff y colaboradores, 1985
Brahman	374	--	Chase y colaboradores, 1989
Brahman	397	--	Nolan y colaboradores, 1990

Raza	Circunferencia Escrotal		Fuente
	Primer esperma	50×10^6 esperma	
Hereford	23.9	27.9	Lunstra y colaboradores, 1978
Angus	27.4	28.6	Lunstra y colaboradores, 1978
Angus	--	28.8	Fields y colaboradores, 1982
Red Poll	25.6	27.5	Lunstra y colaboradores, 1978
Pardo Suizo	26.1	27.2	Lunstra y colaboradores, 1978
Brahman	--	33.4	Fields y colaboradores, 1982
Brahman	23.7	26.6	Neuendorff y colaboradores, 1985
Brahman	25.3	--	Chase y colaboradores, 1989
Brahman	23.6	--	Nolan y colaboradores, 1990

Cuadro 3.
Circunferencia
escrotal cerca de la
pubertad

La circunferencia escrotal difiere entre toros Brahman y Hereford después de la pubertad. Godfrey y colaboradores (1990) reportaron que toros Hereford de dos orígenes genéticos (Origen A: 15.6 meses de edad, circunferencia escrotal de 32.2 cm; Origen B: 14.1 meses de edad, circunferencia escrotal de 30.8 cm) tenían circunferencias escrotales más grandes que los Brahman. La diferencia en la curva de crecimiento de los toros Brahman requirió que los toros tuvieran 35 meses de edad para que alcanzaran una circunferencia escrotal similar a la de los toros Hereford (Figura 1). Estos descubrimientos respaldan los reportes de Morris y colaboradores (1978), Chenoweth y Ball (1980), y Morris y colaboradores (1987).

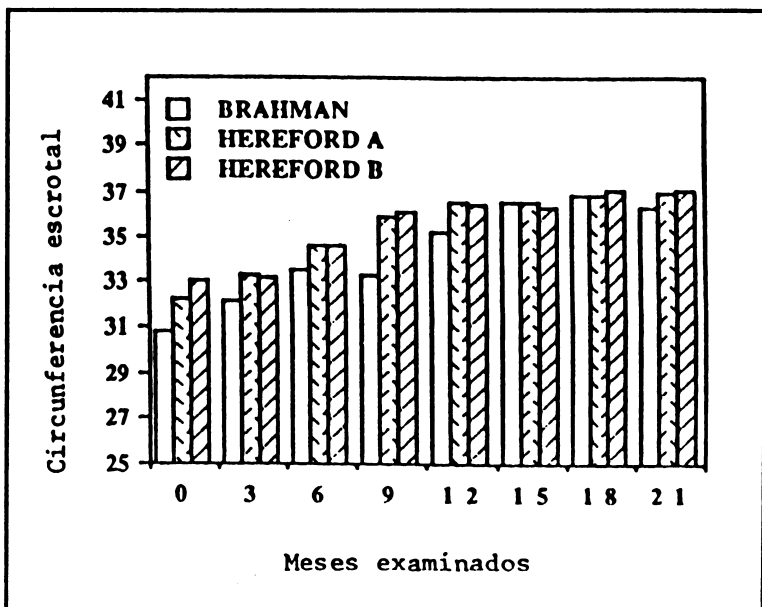
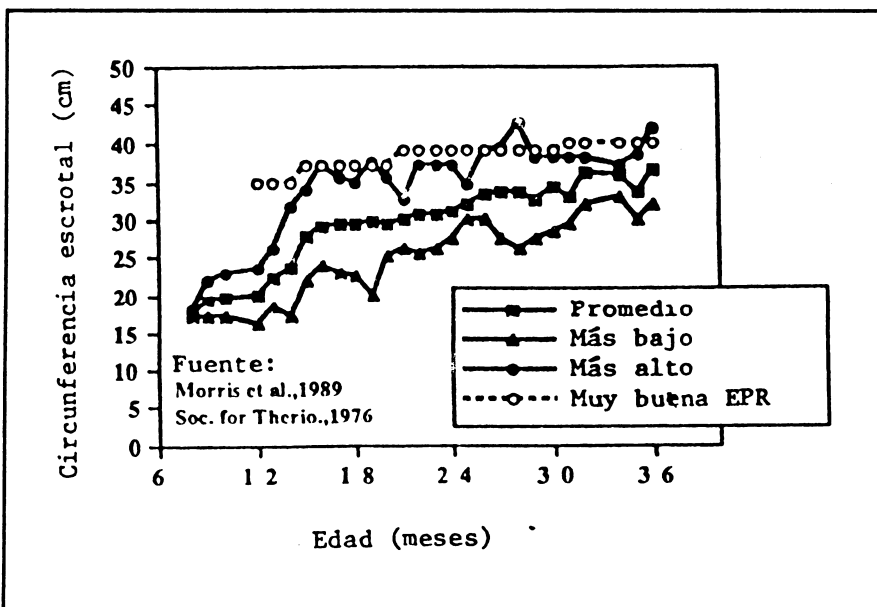


Figura 1. Circunferencia escrotal en toros Brahman y Hereford sexualmente maduros.

La mayoría de los toros jóvenes Brahman y con base Brahman son penalizados cuando se usa la Evaluación del Potencial Reproductivo, pues ésta fue desarrollada usando datos colectados en toros europeos. El sistema debe usar un diagrama modificado de tanteo para la circunferencia escrotal de toros Brahman y de base Brahman, como sugieren Morris y colaboradores (1987). Morris y colaboradores (1989) reportaron el efecto de la edad en la circunferencia escrotal de 921 toros Brahman americanos. La comparación de estas medidas con los requerimientos de

circunferencia escrotal en la evaluación (Sociedad de Teriogenología, 1976) muestra que el toro Brahman promedio no alcanza los requerimientos de la evaluación para recibir la calificación máxima por circunferencia escrotal hasta que no tiene 36 meses de edad (Figura 2).



El volumen de los testículos puede ser obtenido midiendo la circunferencia escrotal y el largo de cada testículo usando la fórmula: volumen del par de testículos = .0396 x largo promedio de los testículos x (circunferencia escrotal)² (Lunstra y colaboradores, 1988). Se ha reportado que los toros jóvenes Brahman (de 13 a 16 meses de edad) tienen testículos más

Figura 2. Comparación de toros Brahman con los requerimientos de la Evaluación del Potencial Reproductivo (EPR) para puntaje máximo.

pequeños que los toros jóvenes Angus, Hereford o Santa Gertrudis (Fields y colaboradores, 1979). Los toros Brahman tuvieron una etapa de crecimiento rápido de los testículos y tuvieron un volumen similar entre los 17 y 20 meses de edad (Cuadro 4). Godfrey y colaboradores (1990) reportaron que los toros Brahman tuvieron un volumen más pequeño de testículos que los toros Hereford hasta que los Brahman alcanzaron aproximadamente 3 años de edad (Figura 3). El patrón de crecimiento de los testículos difiere entre Brahman y algunos con base Brahman y los europeos. Los

testículos crecen más rápidamente en los toros europeos que en los toros Brahman.

PRODUCCIÓN DE SEMEN

El bajo porcentaje de parición de los toros Brahman y con base Brahman (Cuadro 1, pág. 213) puede deberse a la diferencia en producción de semen. Los testículos más pequeños en esta raza puede que tengan menos tejido espermatogénico y, por lo tanto, puede que produzcan menos esperma. Los toros jóvenes Brahman alcanzan madurez sexual a mayor edad que los toros europeos (Cuadro 2, pág. 214) y tienen una gran diferencia en la calidad de las eyaculaciones hasta que el proceso de la pubertad es completado (Fields y colaboradores, 1982). La concentración de esperma y la movilidad son más bajas entre los 12 y 16 meses de edad en los toros Brahman en comparación con los toros Angus (Figuras 4 y 5). El ritmo más lento de desarrollo de los toros Brahman y con base Brahman (Fields y colaboradores, 1989) está reforzado por las concentraciones más bajas de esperma (Figura 6) y movilidad (Figura 7) en las eyaculaciones de los toros en desarrollo.

Cuadro 4. Volumen de los testículos

Raza	Volumen de los testículos (cm ³)	
	De 13 a 16 meses	De 17 a 20 meses
Brahman	595	742
Angus	746	786
Hereford de Montana	819	764
Hereford de Florida	847	822
Santa Gertrudis	893	947

Fuente: Fields y colaboradores (1979)

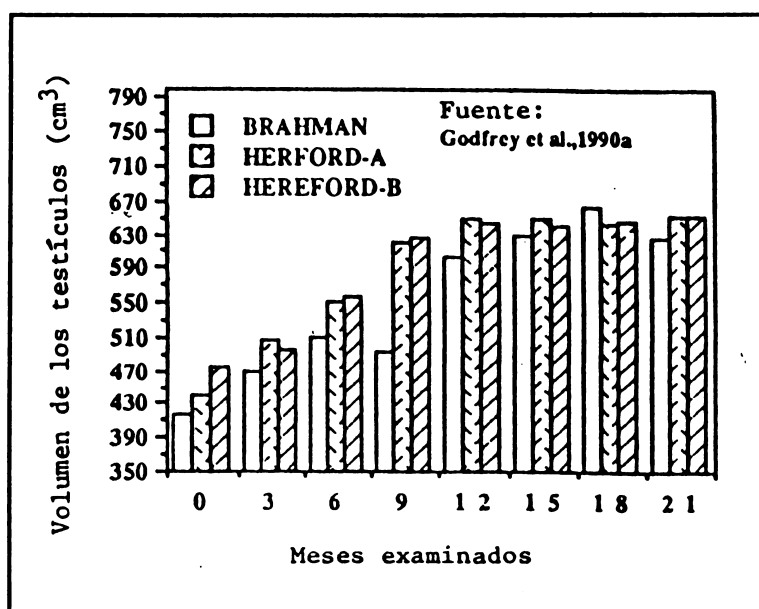


Figura 3.
Volumen del par de testículos en toros maduros Brahman y Hereford.

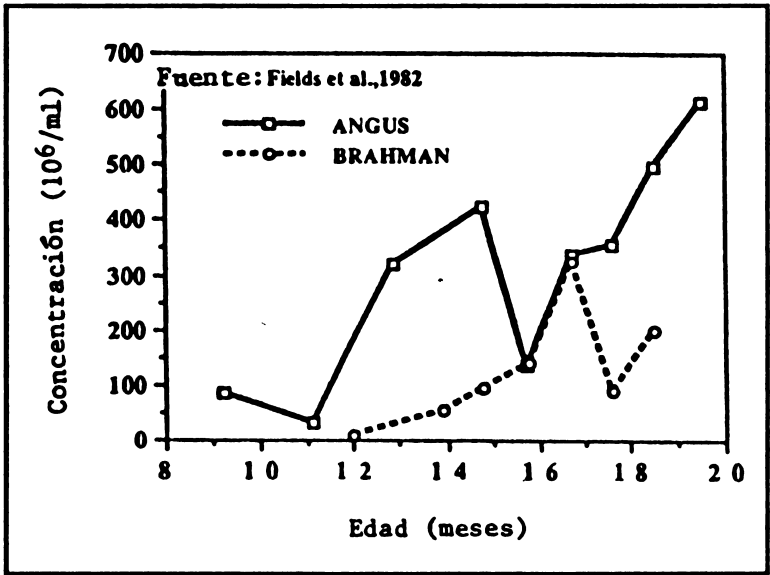


Figura 4.
Concentración del esperma en toros jóvenes.

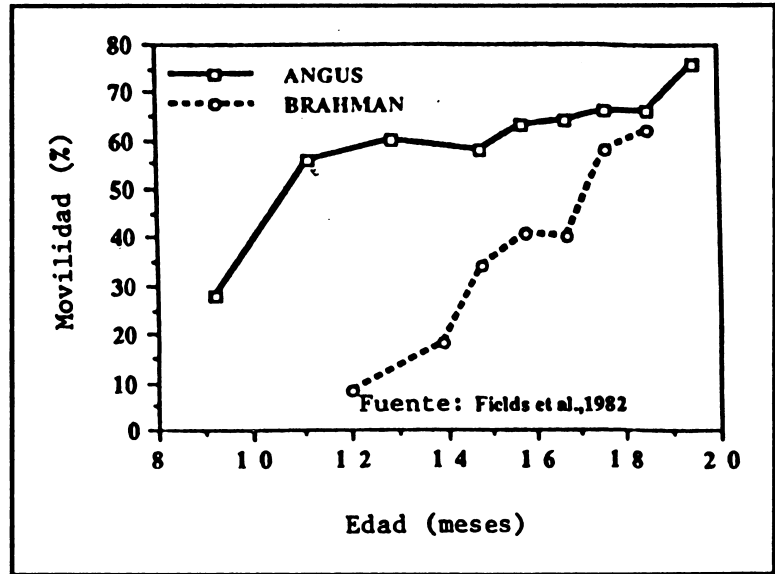


Figura 5.
Movilidad del esperma en toros jóvenes.

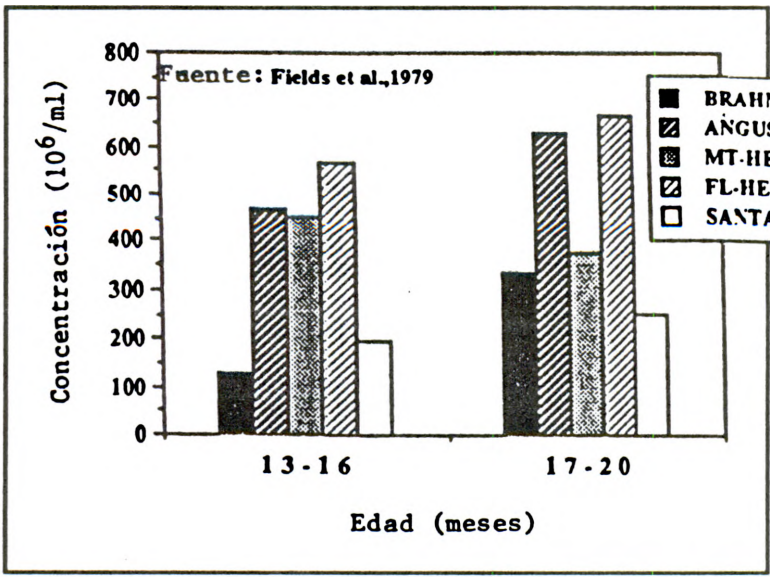


Figura 6.
Efecto de la raza y edad en la concentración del esperma.

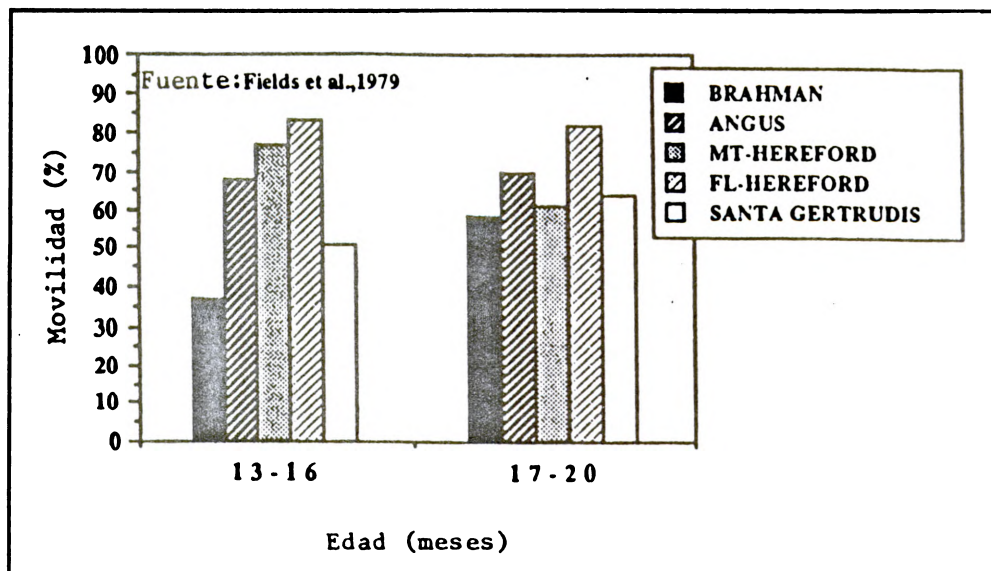


Figura 7. Efecto de la raza y edad en la movilidad del esperma.

Comparados con los toros Angus, los toros Brahman maduros (Hardin y colaboradores, 1981) continúan produciendo eyaculaciones con concentraciones bajas de esperma (Figura 8).

muestras (Figura 9). La concentración promedio de esperma fue de 386.1×10^6 espermatozoides/ml en Brahman, comparado con 492.7×10^6 espermatozoides/ml en toros Hereford. La concentración de esperma fue 27.6 por ciento más alta en Hereford que en Brahman.

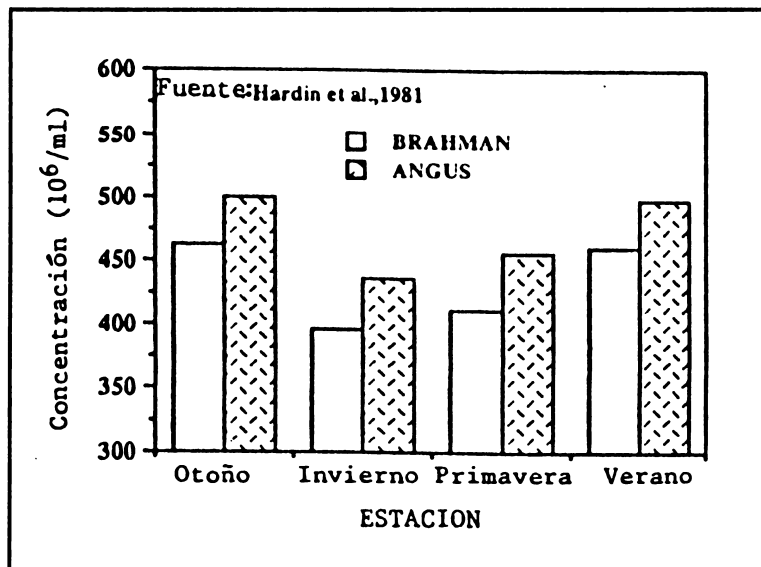


Figura 8. Efecto de la raza y estación en la concentración del esperma en los toros maduros

Godfrey y colaboradores (1990b) estudiaron toros maduros con Brahman y Hereford durante un período de 21 meses y encontraron que las concentraciones de esperma en los toros Brahman fueron más bajas que en los Hereford en seis de siete períodos de

La movilidad del esperma en los mismos toros (Godfrey y colaboradores, 1990b) fue más baja en los toros Brahman que en los Hereford (Figura 10). El porcentaje promedio por eyaculación fue de 50.6 por ciento en toros Brahman, comparado con 68.7 por ciento en los Hereford. La calificación de movilidad progresiva (en una escala de 0 a 5) fue también más baja en los toros Brahman que en los Hereford (Figura 11). El promedio de movilidad progresiva fue de 2.5 en las eyaculaciones de los toros Brahman, comparado con 3.4 en las eyaculaciones de los Hereford. Los porcentajes de esperma vivo fueron más bajos en seis de los siete períodos de muestras en toros Brahman, comparados con los Hereford (Figura 12). Los promedios de esperma vivo fueron más bajos en los toros Brahman (49.7 %) que en los Hereford (63.8 %). La diferencia en la morfología del esperma no fue tan grande como en la concentración y movilidad entre los toros Brahman y

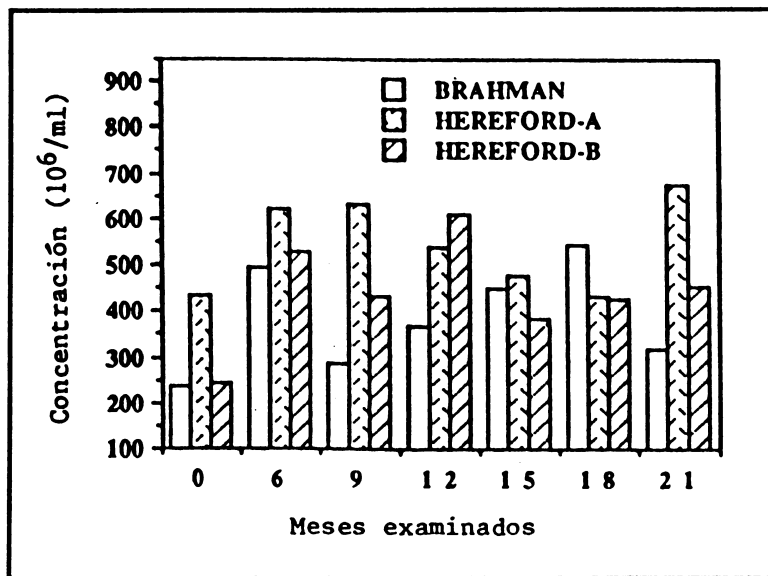
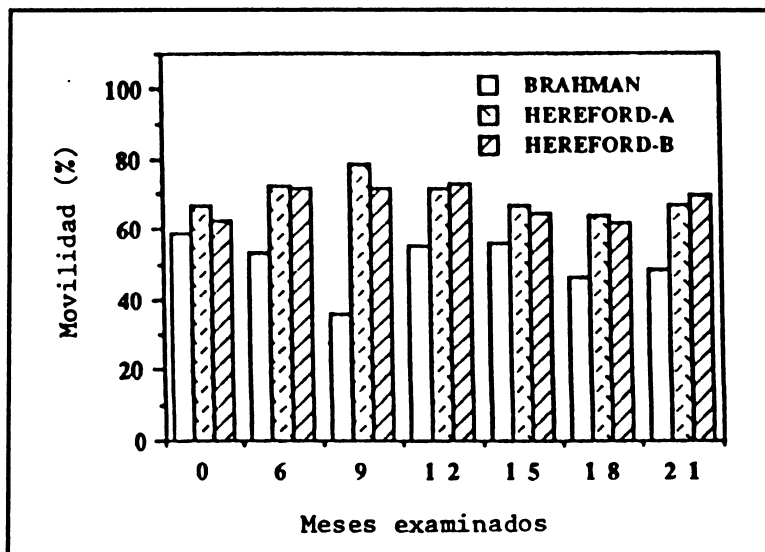


Figura 9. Concentración del esperma en toros maduros (Godfrey et al., 1990b)

Figura 10. Movilidad del esperma en toros maduros (Godfrey et al., 1990b).



Calificación de movilidad progresiva

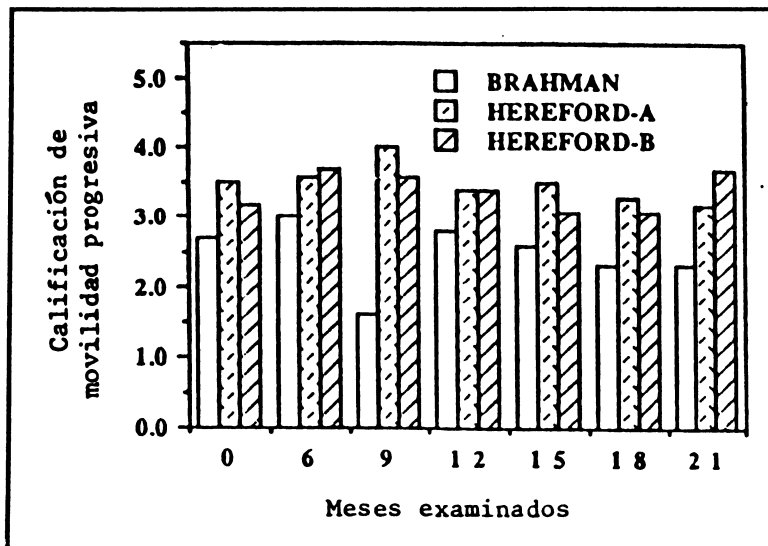


Figura 11. Calificación de movilidad progresiva en toros maduros (Godfrey et al., 1990b).

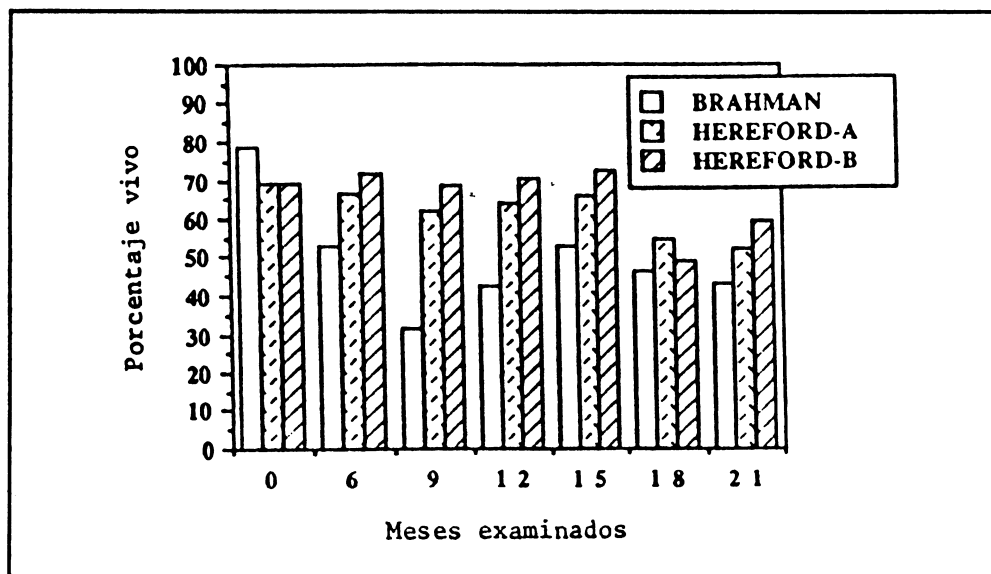
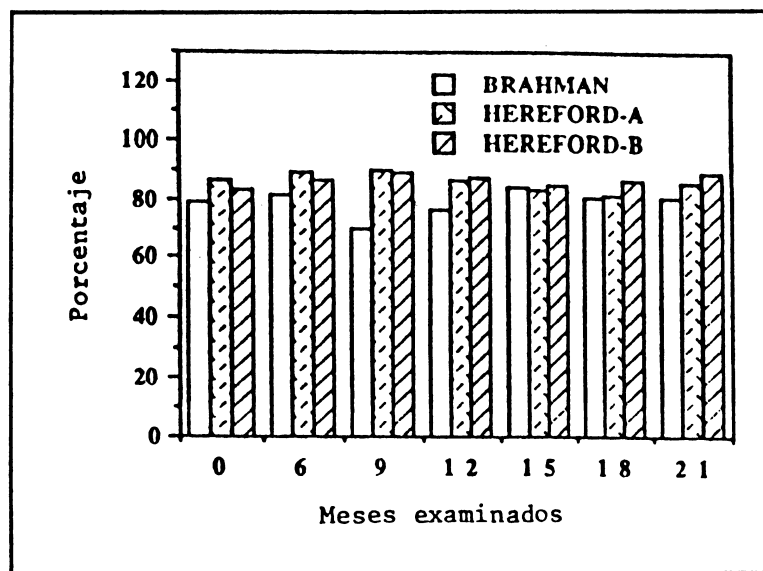


Figura 12.
Porcentaje de
esperma vivo en
toros maduros
(Godfrey et al.,
1990b).

Hereford (Figura 13). Sin embargo, los porcentajes de esperma normal fueron más bajos en los toros Brahman (78.7 %) que en los Hereford (86.2 %). También la morfología acrosomal fue mejor en los toros Hereford que en los Brahman (Figura 14), con un 56.9 por ciento de acrosomas normales en toros Brahman y 67.9 por ciento en los toros Hereford. La calificación de la calidad del semen fue calculada usando la siguiente fórmula: $\text{calidad} = (\text{movilidad progresiva} + \text{calificación de esperma vivo} + \text{calificación de morfología} + \text{calificación de concentración}) / 4$. El semen de los toros Brahman fue de más baja calidad que el de los

Hereford cada uno de los días en que el semen fue colectado (Figura 15).

La calificación de la calidad del semen (en una escala de 0 a 5) fue más baja en los toros Brahman (2.6) que en los Hereford (3.5). Tomando en consideración estos factores de calidad de semen en las muestras colectadas durante un período de 21 meses indica que los toros Hereford producen eyaculaciones que son 34.6 por ciento mejores, comparadas con las de los toros Brahman.



Los toros Brahman y con base Brahman maduran más despacio que los toros europeos y tienen testículos más pequeños que producen semen con más bajas concentraciones de espermatozoides, movilidad disminuida, y alto número de espermatozoides anormales. La baja calidad en la eyaculación de los toros Brahman puede ser un factor contribuyente en los bajos porcentajes de parición que se encontraron cuando los toros Brahman y de base Brahman fueron comparados con los toros europeos (Cuadro 1, pág. 213).

Figura 13.
Porcentaje de esperma
con morfología normal
en toros maduros
(Godfrey et al., 1990b).

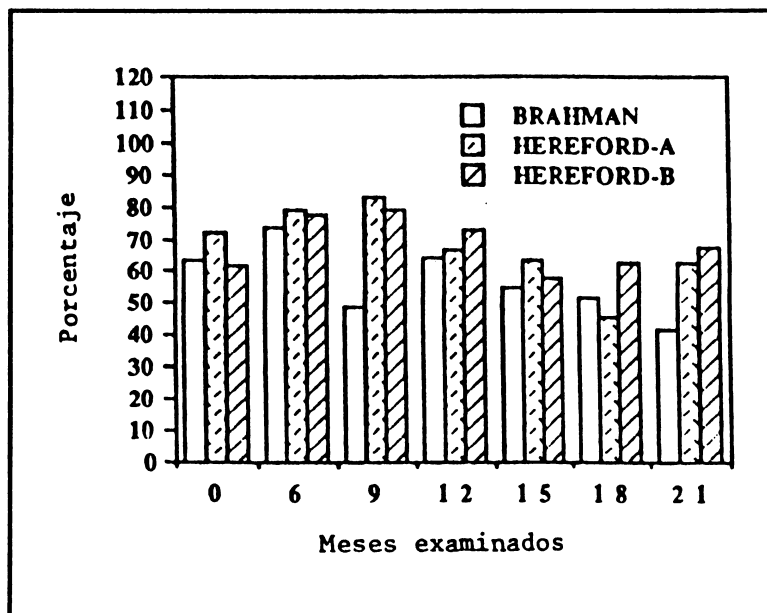
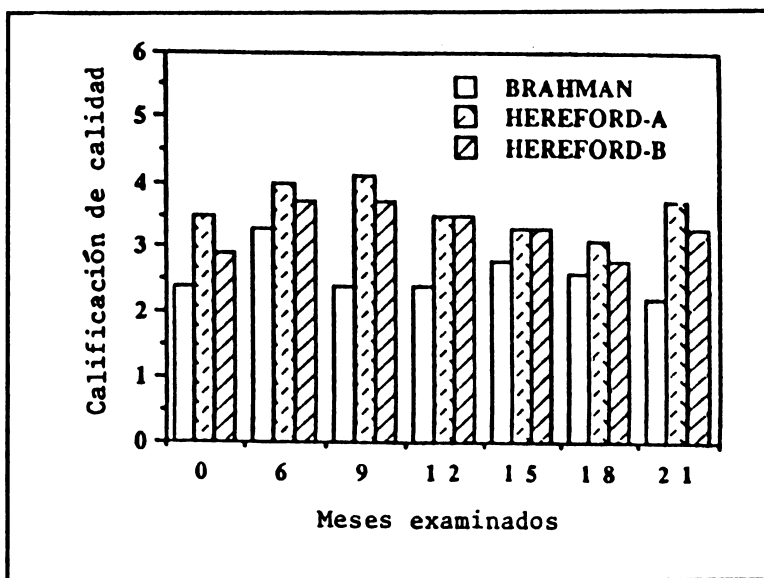


Figura 14.
Porcentaje de acrosomas normales en toros maduros (Godfrey et al., 1990b).

Figura 15.
Calidad del semen en toros maduros (Godfrey et al., 1990b).



ENDOCRINOLOGÍA

Los procesos reproductivos son controlados por hormonas. La libido es un factor clave en la reproducción del macho y es más bajo en el Brahman (calificación de la libido - 2.5) que en el Angus (calificación de la libido - 4.4). (Hardin y colaboradores, 1981). La testosterona, secretada por las células de Leydig en los testículos, es responsable de las características

sexuales. Los toros jóvenes Brahman tienen concentraciones más bajas de testosterona en su circulación que los toros jóvenes (Fields y colaboradores, 1982; Figura 16).

Los toros Brahman y Angus sexualmente maduros secretan hormona luteinizante (LH) de la glándula pituitaria en una forma pulsátil y a una frecuencia similar de pulsos (Godfrey y colaboradores, 1990b).

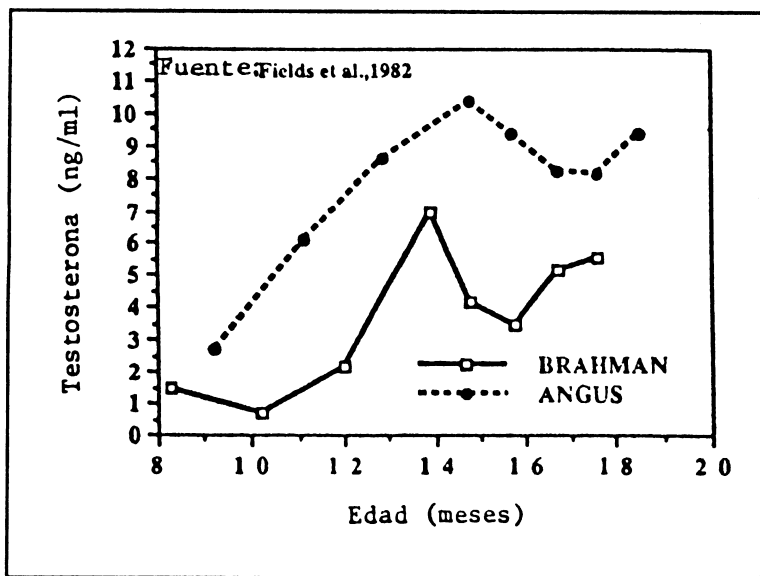


Figura 16.

Efecto de raza y edad en el contenido de testosterona en el plasma.

tienen más bajas concentraciones de LH pero similares concentraciones de testosterona que los toros Hereford.

SELECCIÓN PARA LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Es posible mejorar la eficiencia reproductiva de los toros Brahman y de base Brahman seleccionando por circunferencia escrotal y usando la Evaluación del Potencial Reproductivo (Godfrey y colaboradores, 1988). La circunferencia escrotal de los toros de un año de edad es una característica de moderada a alta heredabilidad (alrededor de 50 por ciento), lo cual significa que la selección será efectiva en aumentar la circunferencia escrotal (Brinks, 1987).

Los toros Brahman tienen más bajas concentraciones basales de LH, con una amplitud de pulso más pequeña, que los toros Angus (Figura 17). Los toros Brahman maduros responden a la LH pulsátil con una secreción pulsátil de testosterona a la misma frecuencia, pero a una mayor amplitud, que los toros Angus (Figura 18).

Los toros Santa Gertrudis fueron seleccionados usando la Evaluación del Potencial Reproductivo y un mínimo en circunferencia escrotal por un período de 10 años (Godfrey y colaboradores, 1988). Una

Cuando a los toros Brahman y Hereford sexualmente maduros se les dio una dosis grande (200 mg) de hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), éstos respondieron secretando LH, la cual a su vez estimuló la secreción de testosterona (Godfrey y colaboradores, 1990b). Los toros Hereford secretaron más LH que los Brahman (Figura 19), pero la secreción de testosterona fue similar (Figura 20). Las concentraciones bajas de testosterona en la sangre de los toros jóvenes Brahman están probablemente relacionadas con el tamaño pequeño de los testículos y no con la falta de respuesta a la GnRH. Los patrones de secreción de las hormonas reproductivas son similares en toros maduros, en los cuales los toros Brahman

Figura 17. Hormona luteinizante pulsátil en toros maduros.

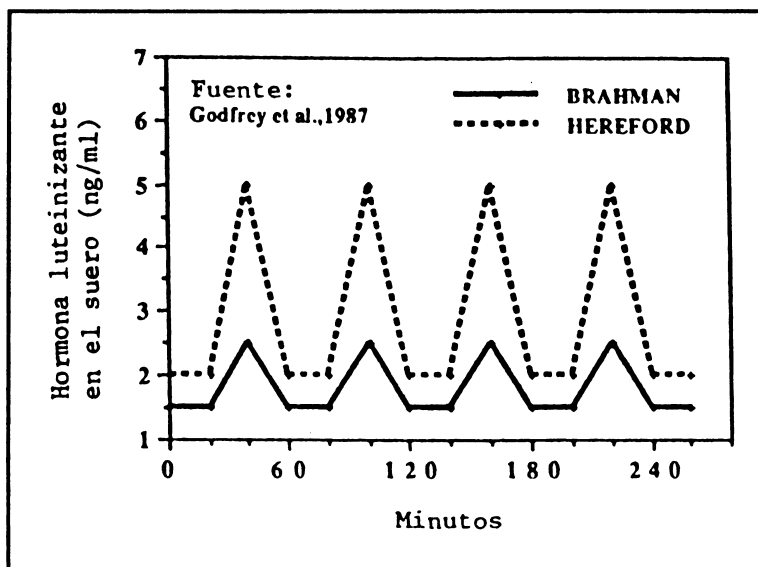


Figura 18.
Testosterona pulsátil en toros maduros.

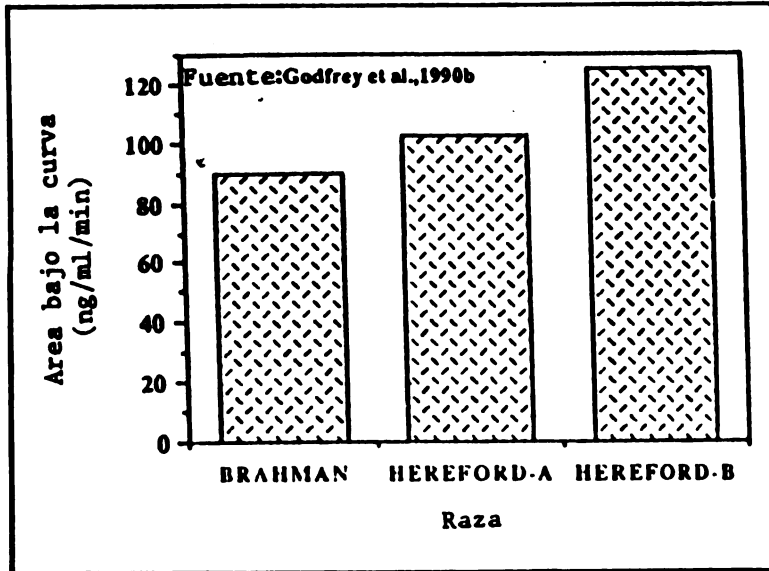
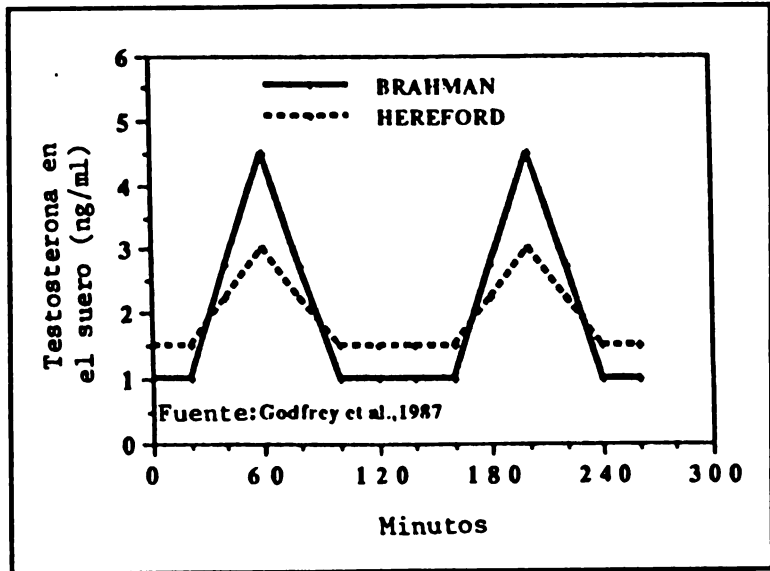
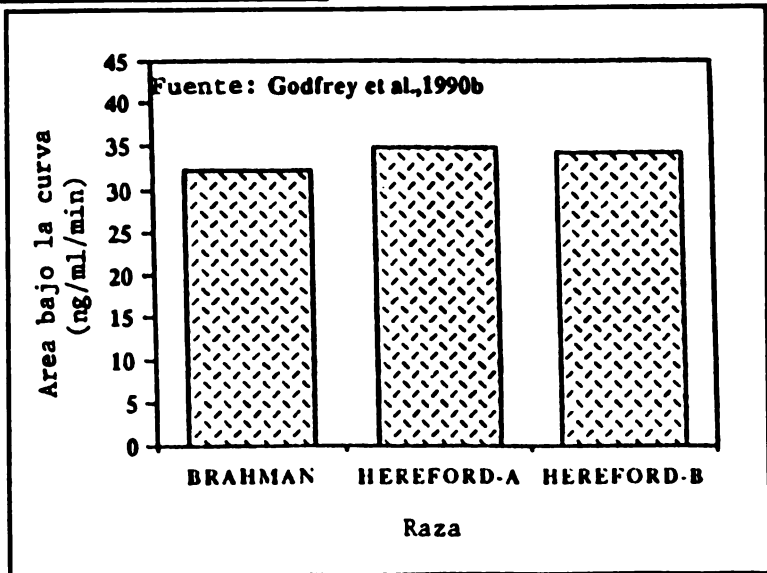


Figura 19.
Efecto de la raza en la secreción de LH inducida por la GhrH.

Figura 20.
Efecto de la raza en la secreción de testosterona después de la secreción de LH inducida por la GnRH



calificación de 60 en la Evaluación del Potencial Reproductivo se consideró defectuosa y los toros fueron descartados a este nivel. La circunferencia escrotal mínima requerida fue de ≥ 30 cm a los 16 meses de edad para poder ser examinados. La circunferencia escrotal aumentó alrededor de tres cm en toros examinados a los 16 y 20 meses de edad, así como en toros maduros (Cuadro 5).

El tamaño pequeño de los testículos en los toros Brahman y con base Brahman puede ser corregido por medio de selección. Esto aumentaría la cantidad de tejido productor de espermatozoides y posiblemente corregiría los problemas de la concentración de espermatozoides, movilidad, porcentaje de espermatozoides vivos, y porcentaje de espermatozoides normales en los toros Brahman y de base Brahman.

Cuadro 5. Efecto de la selección sobre la circunferencia escrotal promedio (cm) de toros Santa Gertrudis

Tiempo	Edad		
	16 meses	20 meses	Maduro
Antes de la selección	33.1	33.9	37.0
Después de la selección	36.1	37.9	40.1

Fuente: Godfrey y colaboradores, 1988

RESUMEN

Los toros Brahman y con base Brahman están adaptados a las condiciones ambientales adversas de los trópicos y subtropicos. La eficiencia reproductiva es más baja en cuanto al porcentaje de parición en comparación con los toros europeos. El volumen de testículos y la circunferencia escrotal son más pequeños en toros Brahman y con base Brahman, especialmente en toros jóvenes en desarrollo. Las reglas de la Evaluación del Potencial Reproductivo desarrolladas para toros europeos no pueden aplicarse a los toros Brahman y con base Brahman sin hacerles modificaciones. Las medidas de calidad del semen (concentración, movilidad y morfología) son más bajas en el Brahman. El control endocrino de la reproducción es similar entre toros Brahman y de base Brahman y

los europeos. Así como en la hembra, hay diferencias en las concentraciones de LH en la circulación de toros Brahman y con base Brahman. Concentraciones de testosterona en el suero son más bajas en toros Brahman y con base Brahman que en toros jóvenes Angus. Las diferencias en concentraciones de testosterona en el suero son mínimas entre las razas de toros maduros. La selección por circunferencia escrotal puede mejorar la eficiencia reproductiva de los toros Brahman y con base Brahman.

LITERATURA CITADA

- BARBER, K. A. and ALMQUIST, J. O. 1975. Growth and feed efficiency and their relationship to pubertal traits of Charolais bulls. J. Anim. Sci. 40:288.
- BRINKS, J. S. 1987. Genetics of fertility traits in bulls. Proc. Soc. for Theriogenology, p. 56.
- CARTWRIGHT, T. C.; ELLIS Jr., G. F.; KRUSE, W. E. and CROUCH, E. K. 1964. Hybrid vigor in Brahman-Hereford crosses. Texas Agric. Exp. Sta. Tech. Monogr. I, College Station.
- CHAPMAN, H. D. and ENGLAND, N. 1965. A comparison of the reproductive performance of cows mated to bulls of their own breed vs that of cows mated to bulls of different breeds. J. Anim. Sci. 24:289.
- CHASE Jr., C. C.; BASTIDAS, P.; RUTTLE, J. L.; LONG, C. R. and RANDEL, R. D. 1989. Reproductive development and function of Brahman bulls fed diets containing gossypol: growth and semen parameters near puberty. J. Anim. Sci. 67 (Suppl. 1):368.
- CHENOWETH, P. J. and BALL, L. 1980. Breeding soundness evaluation in bulls. In: Morrow, D. A. (Ed.) Current Therapy in Theriogenology. p. 330-338. W. B. Sanders and Co., Philadelphia, PA.
- FIELDS, M. J.; BURNS, W. C. and WARNICK, A. C. 1979. Age, season and breed effects on testicular volume and semen traits in young beef bulls. J. Anim. Sci. 48:1299.
- HENTGES, J. F., Jr. and CORNELISSE, K. W. 1982. Aspects of sexual development of Brahman versus Angus bulls in Florida. Theriogenology 18:17.
- GODFREY, R. W.; LUNSTRA, D. D.; JENKINS, T. G.; BERARDINELLI, J. G.; NEUENDORFF, D. A.; LONG, C. R. and RANDEL, R. D. 1990a. Effect of location and

- season on body and testicular growth in Brahman and Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* (in press).
- LUNSTRA, D. D.; JENKINS, T. G.; BERARDINELLI, J. G.; GUTHRIE, M. J.; NEUENDORFF, D. A.; LONG, C. R. and RANDEL, R. D. 1990b. Effect of season and location upon semen quality and serum concentrations of luteinizing hormone and testosterone in Brahman and Hereford bulls. *J. Anim. Sci.* (in press).
- RANDEL, R. D.; LUNSTRA, D. D. and BERARDINELLI, J. G. 1987. The effect of environment upon reproductive function of Brahman and Hereford bulls. *Proc. Soc. for Theriogenology*, p. 32.
- RANDEL, R. D. and PARISH, N. R. 1988. The effect of using the Breeding Soundness Evaluation as a selection criterion for Santa Gertrudis bulls on bulls in subsequent generations. *Theriogenology* 30:1059.
- HARDIN, D. R.; CHENOWETH, P. J.; RANDEL, R. D. and SCOTT, C. R. 1981. Effects of seasonal variations on seminal parameters and libido in Angus and Brahman bulls. *J. Anim. Sci.* 53(Suppl. 1):326.
- KILLIAN, G. J. and AMANN, R. P. 1972. Reproductive capacity for dairy bulls. IX. Changes in reproductive organ weights and semen characteristics of Holstein bulls during the first thirty weeks after puberty. *J. Dairy Sci.* 55: 1631.
- KINCAID, C. M. 1962. Breed crosses with beef cattle in the south. *Southern Coop. Ser. Bull.* 81.
- KOGER, M. 1963. Breeding for the American tropics. In: Cunha, T. J., Koger, M., Warnick, A. C. (Ed.) *Crossbreeding Beef Cattle Series I*. p. 41-53. University of Florida Press, Gainesville.
- CUNHA, T. J. and WARNICK, A. C. (Ed.) 1973. *Crossbreeding Beef Cattle, Series II*. University of Florida Press, Gainesville. Koger, M., Reynolds, W. L.; Kirk, W. G., Peacock, F. M. and Warnick, A. C. 1962. Reproductive performance of crossbred and straightbred cattle on different pasture in Florida. *J. Anim. Sci.* 21:14.
- LUNSTRA, D. D., FORD, J. J. and ECHTERNKAMP, S. E. 1978. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. *J. Anim. Sci.* 46:1054.
- GREGORY, K. E. and CUNDIFF, L. V. 1988. Heritability estimates and adjustment factors for the effects of bull age and age of dam on yearling testicular size in breeds of bulls. *Theriogenology* 30:127.
- MORRIS, D. L.; SMITH, M. F.; PARISH, N. R.; WILLIAMS, J. D. and WILTBANK, J. N. 1978. The effect of scrotal circumference, libido and semen quality on fertility of American Brahman and Santa Gertrudis bulls. *Proc. Soc. for Theriogenology*, p. 72.
- TYNER, C. L.; MORRIS, P. G.; YOUNG, M. F.; MCARTHUR, N. H. and PETERSEN, H. D. 1987. Scrotal circumference measurements of American Brahman bulls... a proposed scoring chart. *Proc. Soc. for Theriogenology*, p. 360.
- TYNER, C. L.; MORRIS, P. G.; FORGASON, R. L.; FORGASON, J. L.; WILLIAMS, J. S. and YOUNG, M. F. 1989. Correlation of scrotal circumference and age in American Brahman bulls. *Theriogenology* 31:489.
- NEUENDORFF, D. A.; RUTTER, L. M.; PETERSON, L. A. and RANDEL, R. D. 1985. Effect of lasalocid on growth and pubertal development in Brahman bulls. *J. Anim. Sci.* 61:1049.
- NOLAN, C. J.; NEUENDORFF, D. A.; GODFREY, R.W.; HARMS, P. G.; WELSH Jr., T. H.; MCARTHUR, N. H. and RANDEL, R. D. 1990. Influence of dietary energy intake on prepubertal development of Brahman bulls. *J. Anim. Sci.* (in press).
- PEACOCK, F. M.; KOGER, M.; CROCKETT, J. R. and WARNICK, A. C. 1977. Reproductive performance and crossbreeding Angus, Brahman and Charolais cattle. *J. Anim. Sci.* 44:729.
- PHILLIPS, R. W. 1963. Beef cattle in various areas of the world. In: Cunha, T. J.; Koger, M. and Warnick, A. C. (Ed.) *Crossbreeding Beef Cattle*. p. 3-32. Series I. University of Florida Press, Gainesville.
- REYNOLDS, W. L. 1960. Genetic and environmental influences affecting birth weights, weaning data and reproductive performance in beef cattle. Ph. D. dissertation, Univ. of Florida, Gainesville.
- 1967. Breeds and reproduction. In: Cunha, T. J.; Warnick, A. C. and Koger, M. (Ed.) *Factors affecting calf crop*. p. 244-259. University of Florida Press, Gainesville.
- DEROUEN, T. M.; TEMPLE, R. S. and MEYERHOEFFER, D. C. 1965. Reproductive performance of Angus and Brahman bulls mated to straightbred and Angus-Zebu cross cows. *J. Anim. Sci.* 24:287. Society for Theriogenology. 1976. A compilation of current information on breeding soundness evaluation and related subjects. *Journal* Vol. 7.

WOLF, F. R.; ALMQUIST, J. O. and HALE, E. B. 1965. Prepuberal behavior and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. J. Anim. Sci. 24:761.

YTURRIA, F. D. 1973. *Bos indicus*. A brief history and description of some of the different breeds. Pan American Zebu Assoc. Bull.

Sistemas de manejo para incrementar la eficiencia reproductiva en vacas Brahman posparto *

por Ron D. Randel *

INTRODUCCIÓN

La producción bovina de carne en la América tropical es menor que en las zonas templadas. En los trópicos, las vacas tienden a parir una vez cada dos años. La eficiencia de la producción bovina para carne está limitada por las bajas tasas reproductivas. Los sistemas de producción no alcanzan a proveer un aporte suficiente de nutrientes, en especial durante el período seco, lo que trae como consecuencia una pérdida de hasta 30 por ciento del máximo peso corporal. La reproducción se afecta dramáticamente durante períodos con pérdida de peso (Cuadros 1 y 2; Levine y colaboradores, 1974).

Cuadro 1. Relaciones entre peso vivo y porcentajes de concepción y parición en vaquillonas Cebú en Colombia

Peso corporal (kg)	Tasa de concepción (%)	Tasa de preñez (%)
200-220	0	0
220-240	23	23
240-260	45	43
260-280	62	58
280-300	65	60
300-320	62	59
320-340	67	62
>340	67	67

Fuente: Levine y col., 1980.

* Traducido por Rodolfo C. Stahringer

** Ph. D., Profesor Centro de Investigación y Extensión Agropecuarias, Universidad de Texas A & M, Overton, Texas.

Cuadro 2. Relación entre peso vivo y porcentaje de parición en vacas Cebú en Colombia

Peso corporal (kg)	Tasa de preñez (%)
<220	0
220-240	7
240-260	15
260-280	25
280-300	31
300-320	29
320-340	34
340-360	30
360-380	29
380-400	15
400-420	3
420-440	17

Fuente: Levine y col., 1980.

Los intervalos interpartos en vacas Brahman son relativamente grandes en la América tropical (Cuadro 3; Plasse y colaboradores, 1972). Esto es causado parcialmente por la nutrición y también en parte por el amamantamiento del ternero. Vacas secas casi siempre tienen porcentajes de preñez más elevados que las vacas con cría al pie (Cuadro 4; Linares y colaboradores, 1974, 1975). Otras características del ganado Brahman y demás razas *Bos indicus* también interactúan con el ambiente afectando la eficiencia reproductiva (Randel, 1990).

Cuadro 3. Intervalos interpartos en rodeos Brahman en Venezuela.

Edad (años)	Intervalo interparto (días)
2-5	496
6-9	424
12-16	496

Fuente: Plasse y col., 1972.

Cuadro 4. Efecto de la lactación y de la fecha de parición sobre los porcentajes de preñez en vacas Cebú en Venezuela.

Condición	Tasa de preñez (%)
Vaca seca	89,2
Paridas > 30 días antes del inicio del servicio	72,1
Paridas < 30 días antes del inicio del servicio	53,0
Paridas durante la temporada de servicio	37,0

Fuente: Linares y col., 1974, 1975.

CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS

- Edad a la pubertad

Las vaquillonas Brahman y cruce Brahman alcanzan la madurez sexual (pubertad) a una mayor edad que aquellas de razas europeas (Cuadro 5). El ganado Brahman, otras razas *Bos indicus*, como así las cruces con Brahman, han mostrado tener una maduración más tardía que las razas de ganado europeo. Las vaquillonas Brahman y las cruces Brahman alcanzan la pubertad a una edad demasiado avanzada como para poder parir rutinariamente a la edad de dos años, incluso en la América subtropical.

Cuadro 5. Edad a la pubertad

Raza	Número	Edad a la pubertad (días)
Razas británicas	57	436
Brahman	22	690
Brahman x europeo	68	438
Con base Brahman (Brangus)	114	528

Fuente: Reynolds, 1967.

Duración de la gestación

Las vacas de razas con períodos de gestación más prolongados están en desventaja cuando se pretende que tengan períodos interpartos de 365 días o menos. El ganado Brahman, de otras razas *Bos indicus* y cruce Brahman tienen períodos de gestación más largos que los de las razas europeas (Cuadro 6). El

cebú africano pequeño es la única raza *Bos indicus* con período de gestación similar a las razas europeas. Las cruces Brahman tienen períodos de gestación de duración intermedia.

Cuadro 6. Duración de la gestación

Raza	Duración (días)	Fuente
Brahman	292,8	Plasse y col., 1968b
Base Brahman (Brangus)	286,0	Reynolds, 1967
Nelore	291,4	Veiga y col., 1946
Nelore y Guzerat	292,6	Haines, 1961
Nelore, Gir y Guzerat	292,0	Briquet and De Abreu, 1949
Africander	295,0	Joubert y Bonsma, 1959
Africander	291,1	Van Graan y Joubert, 1961
Cebú africano	282,7	Hutchinson y MacFarlane, 1958
Cebú etíope	283,0	Mukasa-Mugerwa y Tegegne, 1989

- Intervalo parto-primer estro

La razón fundamental por la cual más vacas Brahman, cruce Brahman y de otras razas *Bos indicus* están vacías al final de la temporada de servicio en comparación con vacas de razas de origen europeo, es que las primeras no entran en celo durante la temporada de servicio (Reynolds, 1967). Las vacas de raza europeas presentan estro más temprano después del parto que aquellas de raza Brahman o sus cruces (Cuadro 7).

Cuadro 7. Intervalo parto-celo

Raza	Intervalo (días)	Fuente
Hereford	59	Warnick, 1955
Angus	63	Warnick, 1955; Reynolds, 1967
Brangus	74	Reynolds, 1967
Brahman	79	Reynolds, 1967

- Fertilidad

La fertilidad de las vacas Brahman y cruce Brahman es similar a la de razas europeas cuando muestran estro. El intervalo parto-concepción en rodeos Brahman

bien manejados indica que la fertilidad puede ser muy alta (Cuadro 8). Dado un período de gestación de 290 días, una vaca debe concebir dentro de los 75 días después del parto para tener un intervalo interparto de 365 días o menor. Los cuatro rodeos presentados en el Cuadro 8 lograron intervalos promedio menores a 75 días desde el parto a la concepción (Plasse y colaboradores, 1968b).

Cuadro 8. Intervalo parto-concepción en vacas Brahman

Establecimiento	Número de vacas	Intervalo (días)
A	114	61
B	285	71
C	132	72
D	380	59
Todos	911	65

Fuente: Plasse y col., 1966b

MANEJO DEL AMAMANTAMIENTO

Clapp (1937) fue el primero en reportar un intervalo parto-primero celo más prolongado en vacas Holstein que amamantaban su ternero. Las vacas que amamantaban un ternero tenían un intervalo postparto de 71,8 días mientras que aquellas que eran ordeñadas 2 ó 4 veces al día tenían un intervalo postparto de 46,4 días y 69,4 días, respectivamente. El efecto del amamantamiento y la lactación en vacas *Bos indicus* se muestra en el Cuadro 4 (pág. 228) donde vacas secas presentan porcentajes de preñez más altos que vacas en lactación, en un estudio llevado a cabo en Venezuela.

En Cuba, vacas cebú que amamantaban sus terneros sólo una vez por día por un período de 2 horas tuvieron intervalos postparto de 109,5 días, mientras que dicho intervalo fue de 140,2 días en vacas que amamantaban sus terneros 2 veces por día y de 168,5 días cuando amamantaban el ternero normalmente (Brito, 1974). Los pesos de los terneros a los seis meses de edad fueron similares para los diferentes grupos de manejo.

Vaquillonas de primera parición Brahman x Hereford F-1 fueron usadas para determinar el efecto del amamantamiento una vez por día sobre la performance de la vaca y el ternero (Randel, 1981). El amamantamiento una vez por día comenzó 30 días después del parto y continuó hasta que las vaquillonas entraron en celo. Las vaquillonas amamantadas una vez por día tuvieron intervalos parto-primero celo apreciablemente más cortos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre el retorno al celo en vaquillonas de primera parición.

Tratamiento	Intervalo postparto (días)	% en celo al destete	% en celo a los 90 días después del parto
Amamantamiento una vez por día	68,9	100	74
Amamantamiento normal	168,2	50	6

Los pesos corporales de las vaquillonas fueron similares hasta el primer estro, pero al destete eran mayores en el grupo con amamantamiento una vez por día (Cuadro 10).

Cuadro 10. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre el peso corporal de vaquillonas.

Período	Tratamiento Amamantamiento normal	Amamantamiento una vez por día
30 días postparto	332,5 ± 7,3 ^a	336,4 ± 8,6
Primer celo ^b	337,1 ± 8,3	340,5 ± 7,5
Destete	335,0 ± 7,4	360,0 ± 7,0

^a Peso corporal, en kilogramos (± error estandard)

^b Primer celo de las vaquillonas amamantadas una vez por día

La producción de leche fue medida y no resultó alterada por el amamantamiento una vez por día (Cuadro 11).

Cuadro 11. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre la producción de leche en 4 horas.

Período	Amamantamiento normal	Amamantamiento una vez por día
30 días posparto	1,22 ± 0,13 ^a	1,44 ± 0,20
Primer celo ^b	0,82 ± 0,13	0,70 ± 0,15
7 días después del celo	1,19 ± 0,20	1,00 ± 0,09
14 días después del celo	1,02 ± 0,09	0,92 ± 0,13

^a *Peso promedio de la leche producida durante 4 horas, en kilogramos (± error estándar).*

^b *Primer celo de las vaquillonas amamantadas una vez por día.*

La ganancia de peso de los terneros no difirió entre los grupos con distinto manejo del amamantamiento (Cuadro 12).

Cuadro 12. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre el peso de los terneros.

Período	Amamantamiento normal	Amamantamiento una vez por día
Nacimiento	34,2 ± 0,7 ^a	34,9 ± 0,9
30 días de edad	55,7 ± 1,8	58,5 ± 1,6
Destete	146,8 ± 5,0	147,3 ± 4,5

^a *Peso corporal promedio, en kilogramos (± error estándar)*

Otro experimento fue llevado a cabo utilizando vaquillonas de primera parición Brahman x Hereford F-1 de 2 y 3 años de edad que fueron amamantadas una vez por día, comenzando el día 21 después del parto (Randel y Welker, 1978). En este experimento, las vaquillonas fueron servidas naturalmente mediante exposición al toro desde el día 21 posparto, en un esquema de servicio continuo anual. La eficiencia reproductiva fue mayor en las vaquillonas amamantadas

una vez por día y en las vaquillonas de mayor edad al primer parto (Cuadro 13).

Cuadro 13. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre la eficiencia reproductiva.

Edad de la vaca (años)	Amamantamiento	Parto-concepción (días)	Intervalo interpartos (días)
2	una vez por día	78,7 ± 8,8	368,8 ± 8,8
	normal	159,6 ± 17,8	449,6 ± 17,8
3	una vez por día	56,3 ± 5,3	347,5 ± 5,0
	normal	81,5 ± 7,5	370,9 ± 7,5

Los pesos al destete de los terneros fueron menores en el grupo sujeto al amamantamiento una vez por día y en los que pertenecían a las vaquillonas más jóvenes (Cuadro 14).

Cuadro 14. Efecto del inicio del amamantamiento una vez por día a los 21 días de edad sobre los pesos al destete.

Edad de la vaca (años)	Amamantamiento	Peso al destete (kg)
2	una vez por día	175,3 ± 6,1
	normal	194,3 ± 3,9
3	una vez por día	196,3 ± 7,5
	normal	220,4 ± 5,3

De estos resultados, se puede concluir que el amamantamiento una vez por día desde el parto hasta el retorno al estro acorta al período parto-primer celo y el intervalo parto-concepción, sin alterar la producción potencial de leche o el peso de los terneros al destete. Si este mismo tratamiento se comienza a los 21 días de edad, los pesos al destete de los terneros pueden reducirse en aproximadamente 12 por ciento. Yo recomiendo que sólo terneros que tengan 30 o más días de edad sean sometidos al manejo de amamantamiento una vez por día.

En otro experimento realizado en nuestro centro de investigaciones, se estudió el efecto de nutrición y amamantamiento en vacas Brahman. Las vacas fueron divididas en un grupo de alto nivel nutricional y otro de bajo nivel nutricional después del parto. Veintiún días después del parto, estos grupos fueron divididos nuevamente en dos subgrupos que fueron amamantados normalmente o una vez por día. El efecto del manejo del amamantamiento fue mucho más importante que el de los distintos niveles nutricionales, produciendo el primero un acortamiento dramático del intervalo posparto mientras que el nivel nutricional alto sólo tuvo un efecto ligero (Cuadro 15).

Cuadro 15. Efecto del amamantamiento una vez por día y la nutrición sobre el intervalo posparto en vacas Brahman.

Nutrición	Amamantamiento		Todos
	Una vez por día	Normal	
Alta	38,4 ± 3,8	65,0 ± 4,8	51,7 ± 3,2
Baja	46,8 ± 3,8	63,0 ± 4,6	54,9 ± 3,1
Todos	42,6 ± 2,8	64,0 ± 3,4	

El efecto principal de la nutrición fue sobre las ganancias de peso de los terneros, ya que en el grupo sometido a alto nivel nutricional, éstos presentaron una ganancia de peso diaria de 787 ± 57 g por día, mientras en el de bajo nivel nutricional, ésta fue de 626 ± 58 g por día. Durante la primera semana del período de amamantamiento una vez por día, los terneros sometidos a este procedimiento tuvieron incrementos de peso menores que aquellos que amamantaron normalmente. Después de la primera semana de amamantamiento una vez por día, los terneros sometidos a este procedimiento ganaron peso a un ritmo similar que aquéllos amamantados normalmente (Cuadro 16). El amamantamiento una vez por día acortó el intervalo parto-primer celo y redujo temporalmente la ganancia de peso de los terneros. El nivel nutricional alto acortó aún más el intervalo parto-primer celo e incrementó la ganancia de peso de los terneros.

El uso del amamantamiento restringido puede ser de significación práctica en cualquier circunstancia en el que el incremento de la eficiencia reproductiva compense los gastos adicionales en alimento y trabajo. Los requisitos para el uso del amamantamiento una vez por día como sistema de manejo son los siguientes:

1. Los terneros deben tener por lo menos 30 días de edad.
2. Un corral seco, capaz de retener los terneros.
3. Agua fresca en el corral.
4. Un alimento balanceado de buena calidad con 14 por ciento de proteína debe proveerse para su consumo a voluntad (consumirán sólo entre 150 y 250 g por animal por día).
5. Un heno de buena calidad o forraje verde cortado fresco debe administrarse para su consumo a voluntad (no consumirán grandes cantidades).

Los resultados que el productor puede esperar son un aumento en el porcentaje de preñez, una reducción en los intervalos entre terneros y una mayor proporción del rodeo de vacas produciendo un ternero destetado todos los años.

EL USO DE PROSTAGLANDINA $F_{2\alpha}$ PARA MEJORAR EL RETORNO AL SERVICIO

Investigaciones recientes han demostrado que el tratamiento de vacas lecheras con prostaglandina $F_{2\alpha}$ entre los días 10 y 14 posparto produce un incremento

Cuadro 16. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre la ganancia de peso en terneros Brahman.

Amamantamiento	Ganancia de peso diaria (g)	
	días 21-28	días 28-35
una vez por día	23	704
normal	684	642

en la eficiencia reproductiva. Las vacas Brahman responden al tratamiento con prostaglandina $F_{2\alpha}$, pero vacas de carne con ternero al pie deben recibir el tratamiento más tarde que las vacas de leche en ordeño (Randel y colaboradores, 1988). Cuando se administró una inyección de prostaglandina $F_{2\alpha}$ a vacas Brahman en el día 32 posparto, se logró acortar el intervalo parto-primer celo (Cuadro 17) e incrementar los porcentajes de preñez (Cuadro 18).

Cuadro 17. Efecto de la prostaglandina $F_{2\alpha}$ sobre el intervalo posparto promedio en vacas y vaquillonas Brahman.

Tratamiento	n	Intervalo posparto $\bar{x} \pm SEM$	
1 - Control	18	84,8	$\pm 7,9^a$
2 - Inyección el día 21	18	86,3	$\pm 11,1^{abc}$
3 - Inyección el día 32	18	66,7	$\pm 5,5^{bd}$
4 - Inyección los días 21 y 32	18	65,1	$\pm 6,4^{bl}$
1 y 2	36	85,7	$\pm 6,8^a$
3 y 4	36	65,9	$\pm 4,2^b$

^{a,b} Promedios difieren ($P < 0,09$) ^{a,l} Promedios difieren ($P < 0,07$)

^{c,d} Promedios difieren ($P < 0,05$) ^{a,b} Promedios difieren ($P < 0,01$)

Cuadro 18. Efecto de la prostaglandina $F_{2\alpha}$ sobre los porcentajes de concepción al primer servicio y preñez total en vacas y vaquillonas Brahman.

Tratamiento	Concepción al 1º servicio%	Preñez total
1 - Control	37,5	72,2 ^{ac}
2 - Inyección el día 21	35,7	50,0 ^c
3 - Inyección el día 32	44,4	83,3 ^{ac}
4 - Inyección los días 21 y 32	55,6	88,9 ^{bc}
1 y 2	36,7	61,1 ^c
3 y 4	50,0	86,1 ^d

^{a,b} Porcentajes difieren ($P < 0,04$)

^{c,d} Porcentajes difieren ($P < 0<0,2$)

Investigaciones posteriores llevadas a cabo por Tolleson y Randel (1988) con vacas Brangus mostraron que el tratamiento con prostaglandina $F_{2\alpha}$ o masaje uterino entre los días 29 y 42 posparto, acortan el intervalo posparto (Cuadro 19).

Cuadro 19. Efecto de la prostaglandina $F_{2\alpha}$ o masaje uterino entre los días 29 y 42 posparto sobre el intervalo posparto en vacas Brangus.

Tratamiento	Intervalo posparto (días)
Prostaglandina $F_{2\alpha}$	47,0 + 1,6
Masaje uterino	52,1 + 2,3
Control	63,6 + 2,1

En el mismo trabajo, se administró prostaglandina $F_{2\alpha}$ a vacas cruza Brahman receptoras de embriones y vaquillonas de primera parición, a intervalos variables después del parto. Se encontró una tendencia hacia un incremento en el intervalo posparto, a medida que los días posparto al tratamiento con prostaglandina se incrementaban. El momento más efectivo para tratar las vacas fue entre los días 29 y 42 posparto (Cuadro 20). Las vaquillonas de primera parición no respondieron al tratamiento con prostaglandina $F_{2\alpha}$ en lo que respecta a una disminución del intervalo posparto. Los porcentajes de preñez a transferencia embrionaria fueron incrementados en todas las vacas y vaquillonas que recibieron prostaglandina $F_{2\alpha}$ entre los días 29 y 42 posparto (Cuadro 21). Las vaquillonas de primera parición no respondieron con un intervalo parto-primer celo más corto, pero sí tuvieron un incremento en la fertilidad cuando presentaron celo.

Recientemente, se ha realizado un experimento a fin de determinar el efecto del masaje uterino, a intervalos semanales desde el día 7 al 51 posparto, sobre la eficiencia reproductiva en vacas y vaquillonas Brahman (Randel y colaboradores, 1990). El masaje uterino semanal produjo una disminución en los porcentajes de concepción al primer celo y una reducción en los porcentajes de preñez en vacas Brahman pluríparas (Cuadro 22). Al igual que en un experimento

Cuadro 20. Intervalo posparto en vacas cruce Brahman a las que les fue administrada prostaglandina F_{2α} a diversos días del posparto.

Tratamiento	Días posparto al tratamiento	Intervalo posparto (Días; X ± SEM)			
		n ^a	pluríparas	n ^a	primíparas
Control	--	31	78,8 ± 4,2 ^b	22	76,1 ± 4,1 ^b
Prostaglandina F _{2α}	29-35	13	53,5 ± 2,7 ^c	7	78,4 ± 17,0 ^b
Prostaglandina F _{2α}	36-42	18	59,7 ± 3,0 ^c	10	88,2 ± 15,0 ^b
Prostaglandina F _{2α}	43-49	21	67,5 ± 3,1 ^{bc}	20	81,6 ± 4,4 ^b
Prostaglandina F _{2α}	50-56	6	69,5 ± 4,8 ^{bc}	7	91,2 ± 12,0 ^b
Prostaglandina F _{2α}	>56	13	90,2 ± 7,3 ^b	6	99,1 ± 7,0 ^b
		102		72	

^a Incluye sólo aquellas vacas con menos de 10,9 ng/ml de progesterona sérica

^{b,c} Promedios con distintos superescritos difieren (p < 0,05)

Cuadro 21. Efecto de la prostaglandina F_{2α} sobre el porcentaje de preñez en vacas cruce Brahman receptoras de embriones.

Tratamiento	Días posparto al tratamiento	n ^a	% de preñez
Control--	53	40 ^b	
Prostaglandina F _{2α}	29-35	20	72 ^c
Prostaglandina F _{2α}	36-42	28	67 ^c
Prostaglandina F _{2α}	43-49	41	56 ^{bc}
Prostaglandina F _{2α}	>50	32	43 ^b
Prostaglandina F _{2α}	TODOS	121	59 ^c

^a Incluye sólo aquellas vacas que recibieron un embrión después del primer celo posparto

^{b,c} Valores con diferentes superescritos difieren (P < 0,05)

Cuadro 22. Efecto de diversas frecuencias de masaje uterino sobre la fertilidad de vacas Brahman.

Tratamiento	Concepción al primer estro (%)	% de preñez
Control	30,3 ^a	83,7 ^a
Un masaje uterino (días 29-35)	36,4 ^a	89,1 ^a
Masaje uterino semanal (días 7-51)	3,3 ^b	60,5 ^a

^{a,b} Promedios en columnas con distintos superescritos difieren (P < 0,01)

previo, el masaje uterino no alteró significativamente ($P > 0,10$) la fertilidad en vaquillonas Brahman de primera parición (Cuadro 23). En las vacas Brahman pluríparas que recibieron un masaje uterino entre los días 29 y 35 posparto los porcentajes de preñez acumulativos fueron más altos ($P < 0,01$) a los días 85,95 y 105 posparto (Cuadro 24).

Cuadro 23. Efecto de diversas frecuencias de masaje uterino sobre la fertilidad de vaquillonas de primera parición Brahman

Tratamiento	Concepción al primer estro (%)	% de preñez
Control	17,6	50,0
Un masaje uterino (días 29-35)	14,3	57,0
Masaje uterino semanal (días 7-51)	35,3	55,0

Cuadro 24. Efecto de diversas frecuencias de masaje uterino sobre el porcentaje acumulativo de preñez en vacas Brahman pluríparas.

Tratamiento	% acumulativo de preñez según los días posparto		
	85 días	95 días	105 días
Control	48,8 ^a	55,8 ^a	60,5 ^a
Un masaje uterino (días 29-35)	78,3 ^b	80,4 ^b	80,4 ^b
Masaje uterino semanal (días 7-51)	34,9 ^a	51,2 ^a	55,8 ^a

^{a,b} Valores con distintos superescritos difieren ($P < 0,01$)

A partir de estos experimentos es posible concluir que, tanto una inyección de prostaglandina $F_{2\alpha}$, como el masaje uterino (que induce a la vaca plurípara a liberar su propia prostaglandina $F_{2\alpha}$), producen en la vaca plurípara un retorno más rápido al celo con fertilidad más alta y una mayor probabilidad de quedar preñada durante la temporada de servicio. El tratamiento de vaquillonas de primera parición no logra acortar el intervalo parto-primer celo, pero podría aumentar la fertilidad cuando la vaquillona retorna al celo.

COMBINACIÓN DE MANEJO DEL AMAMANTAMIENTO, TRATAMIENTO CON PROSTAGLANDINA E INCREMENTO DE LA NUTRICIÓN

Vacas y vaquillonas Brahman y cruce Brahman ($n=159$) fueron divididas en 8 grupos que recibieron los siguientes tratamientos: 1) control; 2) un amamantamiento diario; 3) lasalocid; 4) prostaglandina $F_{2\alpha}$; 5) lasalocid más un amamantamiento diario; 6) prostaglandina $F_{2\alpha}$ más un amamantamiento diario; 7) prostaglandina $F_{2\alpha}$ más lasalocid y 8) prostaglandina $F_{2\alpha}$ más lasalocid más un amamantamiento diario. Los grupos tratados con lasalocid recibieron 200 mg por animal por día del antibiótico ionóforo, lasalocid, lo que resulta en un incremento de la energía de la ración (Del Vecchio y colaboradores, 1988). La combinación de prostaglandina $F_{2\alpha}$ y un amamantamiento diario produjo el intervalo parto-primer celo más corto tanto en vacas como en vaquillonas (Cuadro 25). En este experimento, el tratamiento con prostaglandina $F_{2\alpha}$ en los días 21 y 32 posparto no logró alterar el intervalo posparto (Cuadro 26). El amamantamiento una vez por día redujo el intervalo posparto en forma apreciable, tanto en las vacas como en las vaquillonas (Cuadro 27). El incremento de la energía disponible por la inclusión de lasalocid no modificó el intervalo parto-primer celo (Cuadro 28).

De este experimento se puede concluir que el manejo de amamantamiento tiene el mayor potencial para acortar el intervalo del parto al celo, especialmente en vaquillonas de primer parto. El mayor beneficio a obtener de la inyección de prostaglandina $F_{2\alpha}$ o su liberación por masaje uterino son un acortamiento del intervalo posparto en las vacas pluríparas y un incremento en los porcentajes de concepción al primer servicio, cuando las vaquillonas de primer parto son servidas al primer estro después del parto. Un incremento en el estado nutricional produce un aumento en las ganancias de peso de los terneros y sólo cambios de gran magnitud resultarán en un incremento en la eficiencia reproductiva.

Los productores pueden mejorar la eficiencia reproductiva de sus rodeos mediante el uso de una o más de estas prácticas de manejo. Para que cualquiera

Cuadro 25. Efecto del tratamiento sobre el intervalo posparto promedio (días \pm SEM).

Tratamiento	Todas las hembras		
	Todas las hembras	Vacas	Vaquillonas
Control	84,8 \pm 9,4 ^a	60,2 \pm 10,1 ^a	95,4 \pm 11,8 ^a
Amamantamiento una vez por día	56,4 \pm 6,2	45,0 \pm 6,1 ^{ab}	61,3 \pm 8,1 ^b
Lasalocid	86,3 \pm 8,4 ^a	59,2 \pm 9,4 ^a	99,8 \pm 9,7 ^a
Prostaglandina F _{2α}	72,0 \pm 4,9 ^{ab}	60,2 \pm 7,3 ^a	77,1 \pm 5,8 ^{ab}
Lasalocid + amamantamiento una vez por día	55,0 \pm 5,1 ^{bc}	43,5 \pm 2,2 ^{ab}	59,9 \pm 6,9 ^b
Prostaglandina F _{2α} + amamantamiento una vez por día	49,3 \pm 4,0 ^c	35,4 \pm 1,9 ^b	56,2 \pm 5,0 ^b
Lasalocid + prostaglandina F _{2α}	71,8 \pm 5,2 ^{ab}	57,7 \pm 4,9 ^a	78,4 \pm 6,5 ^{ab}
Lasalocid + prostaglandina F _{2α} + amamantamiento una vez por día	59,9 \pm 4,1 ^{bc}	46,7 \pm 2,9 ^{ab}	65,2 \pm 5,1 ^b

^{a,b,c} Promedios en la misma columna con distintos superescritos difieren ($P < 0,05$).

Cuadro 26. Efecto de la prostaglandina F_{2 α} sobre el intervalo posparto promedio (días \pm SEM).

Grupo	Tratamiento	
	Prostaglandina F _{2α}	Sin prostaglandina F _{2α}
Todas las hembras	62,9 \pm 2,5	69,1 \pm 3,7
Vacas	49,4 \pm 3,4	51,9 \pm 3,5
Vaquillonas	69,0 \pm 4,1	78,3 \pm 4,2

Cuadro 27. Efecto del amamantamiento una vez por día sobre el intervalo posparto promedio (días \pm SEM)

Grupo	Amamantamiento	
	Una vez por día	Normal
Todas las hembras	55,3 \pm 2,4 ^a	77,4 \pm 3,3 ^b
Vacas	42,4 \pm 2,9 ^a	59,3 \pm 3,0 ^b
Vaquillonas	60,7 \pm 3,8 ^a	87,4 \pm 3,9 ^b

^{a,b} Promedios en la misma línea con distintos superescritos difieren ($P < 0,0002$)

Cuadro 28. Efecto de lasalocid sobre el intervalo posparto promedio (días \pm SEM).

Grupo	Tratamiento	
	Lasalocid	Sin lasalocid
Todas las hembras	67,4 \pm 3,1	64,8 \pm 3,4
Vacas	51,8 \pm 3,5	49,6 \pm 3,4
Vaquillonas	74,7 \pm 4,3	72,5 \pm 4,2

de ellas pueda ser rentable, se requiere asimismo un estrecho control sobre las prácticas sanitarias y la nutrición de los rodeos.

LITERATURA CITADA

- BRIQUET, R. and DE ABREU, J. 1949. Sobre o período de gestação nas raças zebuínas. I. Raça Guzera. Publ. Inst. Zootec. (Rio de Janeiro) No. 4 Anim. Breed Abstr. 4:1676.
- BRITO, R. 1974. Estudio de los efectos de la reducción del tiempo de permanencia del ternero junto a la vaca cebú, sobre su actividad sexual y el desarrollo de sus crías. Rvta. Cub. Ciencias. Vet. 5:23.
- CLAPP, H. 1937. A factor in breeding efficiency in cattle. Proc. Am. Soc. of Anim. Prod. p. 259.
- DEL VECCHIO, R. P.; RANDEL, R. D.; NEUENDORFF, D.A. and PETERSON, L.A. 1988. Effect of alfaprostol, lasalocid and once-daily suckling on postpartum interval in Brahman and Brahman crossbred cattle. Theriogenology 30:797.
- HAINES, C.E. 1961. Gestation periods for a herd of cattle in Honduras. CEIBA 9, 2:81.
- HUTCHINSON, H. G. and MACFARLANE, J.S. 1958. Variations in gestation periods of Zebu cattle under ranch conditions. East African Agric. J. 24:148.
- JOUBERT, D.M. and BONSMAN, J.C. 1959. Gestation of cattle in the subtropics with special reference to the birth weight of calves. South African. J. Agric. Sci. 2:215.

- LEVINE, J.M.; AMEZQUITA, M.C. and HOHENBOKEN, W.D. 1980. Relationship of live weight to calving rate of grade Zebu heifers and cows on the eastern plains of Colombia. *J. Anim. Sci.* 50:1040.
- LINARES, T.; PLASSE, D.; BURGUERA, M., ORDONEZ, J.; RIOS, J.; VERDE, O. y GONZALEZ, M. 1974. Comportamiento productivo de *Bos Taurus* y *Bos indicus* y sus cruces en el Llano Venezolano. I. Eficiencia reproductiva. *ALPA Mem.* 9:289.
- PLASSE, D. and VERDE, O. 1975. Influencia del estado de lactancia sobre la preñez en vacas Brahman. *ALPA Mem.* 11:58.
- MUKASA-MUGERWA, E. and AZAGE TEGEGNE. 1989. Peripheral plasma progesterone concentrations in Zebu (*Bos indicus*) cows during pregnancy. *Reprod. Nutr. Dev.* 29:303.
- PLASSE, D.; KOGER, M. and WARNICK, A.C. 1968a. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. II. Gestation length in Brahman cattle. *J. Anim. Sci.* 27:101.
- KOGER, M. and WARNICK, A.C. 1968b. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. III. Calving intervals, intervals from first exposure to conception and intervals from parturition to conception. *J. Anim. Sci.* 27:105.
- PENA, N.; VERDE, O.; KOGER, M. and LINARES, T. 1972. Influencias ambientales sobre la variancia de intervalos entre partos en Brahman registrado. *ALPA Mem.* 7:47.
- RANDEL, R. D. 1981. Effect of once-daily suckling on postpartum interval and cow-calf performance of first calf Brahman x Hereford heifers. *J. Anim. Sci.* 53:755.
- 1990. Unique reproductive traits of Brahman and Brahman based cows. *Proc 39th Ann. Beef Cattle Shortcourse, Univ. of Florida.* p. 60-81.
- DEL VECCHIO, R. P.; NEUENDORFF, D.A. and PETERSON, L. A. 1988. Effect of alfaprostol on postpartum reproductive efficiency in Brahman cows and heifers. *Theriogenology* 29:657.
- NEUENDORFF, D.A. and VELEZ, J. S. 1990. Effect of uterine manipulation on postpartum fertility of Brahman cows and first-calf heifers. *J. Ani. Sci.* 68(Suppl. 1):13.
- and WELKER, G. A. 1978. Effect of age at first calving and once-daily suckling upon days open and calving interval. *J. Anim. Sci.* 47(Suppl. 1):384.
- REYNOLDS, W. L. 1967. Breeds and reproduction. In: CUNHA, T. J.; WARNICK, A. C. and KOGER, M. (Ed.). *Factors affecting calf crop.* p. 244-259. University of Florida Press, Gainesville.
- TOLLESON, D. R. and RANDEL, R. D. 1988. Effects of alfaprostol and uterine palpation on postpartum interval and pregnancy rate to embryo transfer in Brahman influenced beef cows. *Theriogenology* 29:555.
- VAN GRAAN, B. and D. M. JOUBERT. 1961. Duration of pregnancy in Africander cattle. *Emp. J. Exp. Agric.* 29:225.
- VEIGA, J.S., CHIEFFI, A. and PAIVA, O. M. 1946. Duração do período de gestação em fêmeas de raça Nelore e idade na época da primeira cria. *Rev. Fac. Med. Vet. S. Paulo* 3:55.
- WARNICK, A.C. 1955. Factors associated with the interval from parturition to first estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 14:1003.

Aspectos reproductivos del ganado Brahman y sus cruzas con británicos en el norte argentino

por Bernardino L. Beckwith *

Los datos a consignar corresponden a un programa de Cruzamiento Alternado (Criss-cross) que se efectúa en nueve establecimientos del Noreste Argentino (Mercedes, Prov. de Corrientes), situado a 29° Latitud sur y 57,5° Longitud Oeste. El clima es subtropical, no exento de heladas, con una temperatura media anual de 19,7°C (26°C en enero y 13,7°C en julio) con 1350 mm de lluvia anual repartida principalmente en otoño y primavera.

Los nueve campos comprenden unas 90.000 hectáreas y se sirven anualmente alrededor de 32000 vacas y vaquillas que nos dan una preñez global promedio en los últimos nueve años del 85 por ciento (89,12% en el servicio 1990-91).

La mayoría de los campos se dedicaban a la cría del Hereford y en 1953 comienzan los cruzamientos con Brahman. Una parte de los campos hacen luego un cruzamiento absorbente con Santa Gertrudis sobre el media sangre Hereford x Brahman, el que se abandona en 1975 para seguir definitivamente con el criss-cross (todos los vientres con sangre Santa Gertrudis se cruzan con Hereford y de ahí en más sigue el criss-cross típico); la otra parte inicia el criss-cross típico a partir de 1960. En tres campos se efectúa el criss y en otros tres el cross intercambiándose las vaquillas en el momento del destete. Los otros tres campos efectúan el "criss-cross" completo en el mismo campo. Este cruzamiento nos da dos tipos de vientres: "acebuzados" (2/3 Brahman 1/3 Hereford) y "pampizado" (2/3 Hereford 1/3 Brahman) ya que a partir de la F6 todos los terneros tienen las dos terceras partes de sangre del padre.

Antes de 1953 se entoraban las vaquillas a los tres años de edad (Hereford) y en 1960 se entoran, solamente, vaquillas de 2 años eliminando toda vaquilla vacía al tacto post-servicio. Por otro lado, desde hace aproximadamente 15 años, es norma eliminar el rodeo a todo vientre preñado que no presente cría y, con las clasificaciones de los rodeos por edad fetal, los toros entran al servicio con el 100 por ciento de las crías al pie de la madre.

Los datos incluyen solamente resultados de servicio de vaquillas o vacas con cría, ya que considero que estas dos categorías expresan mejor la fertilidad; el servicio de vacas secas (vacías al tacto), salvo raras excepciones, siempre da altos porcentajes de preñez.

En el Cuadro 1 se pueden ver los datos del servicio de vacas con cría desde 1969 hasta el presente. Las divido en tres grupos: de 1969 a 1981; de 1982 a 1990 y por último 1991. De esta manera se puede apreciar cómo las distintas cruzas han reaccionado al mejor manejo y al uso de distintas tecnologías que se han ido incorporando en los últimos años. También se agregan los datos de los planteles Brahman y Hereford, existentes en algunos campos del grupo.

Pasemos ahora al grupo de vacas con crías adultas (con 2a. cría o más) desde el año 1983, para apreciar mejor cómo se distribuye la preñez en las distintas cruzas (Cuadro 2) y también se observa un mejoramiento en el resultado global (salvo el Brahman puro) y en la preñez adelantada.

En el Cuadro 3 vemos ahora el comportamiento de las vacas adultas "acebuzadas" y "pampizadas" pero clasificadas de acuerdo a la edad fetal de la preñez anterior; se toma el trienio '88-90 y se lo compara con el último servicio. Si separáramos las dos cruzas, el resultado con las "acebuzadas" (servidas con los

* Médico Veterinario, Buenos Aires, Argentina.

Cuadro 1.
Resultado
global con
vacas con cría.

	1/2	5/8	3/8	Hereford	Brahman
1969/91					
Servidos	51.356	7.055	17.815	11.745	4.808
% Preñez	85,2	82,5	76,4	74,2	63,1
1981/90					
Servidos		37.741	42.943	1.603	6.528
% Preñez		85,2	84,2	86,3	65,1
1991					
Servidos		11.381	11.065	182	223
% Preñez		86,8	87,6	84,1	56,9

	Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total	
1983/1990							
5/8	43.124	56,6	19,7	7,2	83,6		
3/8	47.535	48,2	18,8	14,2	81,5		
Her.	2.005	51,2	15,2	10,5	76,9		
Brah.	2.294	33,9	21,7	16,3	72,0		
	94.958	51,8	19,2	11,0	82,0		
1991							
5/8	7.694	37,3	64,7	27,4	21,0	5,8	91,5
3/8	7.793	35,5	57,9	22,4	21,8	8,4	88,1
Her.	138	42,7	62,3	19,6	12,3	10,9	85,5
Brah.	56	12,5	30,3	17,8	28,6	10,7	69,6
	15.681	36,4	61,4	24,8	21,3	7,2	89,7

Cuadro 1.
Resultado global de
vacas adultas con
cría (en
porcentajes).Cuadro 3.
Resultado según
período de
gestación anterior
(VV adultas c/cría -
en %).

	Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total	
1988/89/90							
Set./Oct.	26.134	64,1	13,9	9,7	87,7		
Noviemb.	1.758	52,2	25,6	8,1	85,9		
Diciemb.	7.700	27,7	34,6	17,9	80,2		
Enero	6.528	15,0	23,0	28,6	66,6		
	42.120	49,4	19,6	14,0	82,9		
Set./Oct.	8.607	54,4	74,5	20,1	12,8	4,6	91,9
Noviemb.	1.971	34,3	72,6	28,2	14,4	3,1	90,1
Diciemb.	3.995	6,8	37,5	30,6	39,1	9,9	86,5
Enero	914	0,8	16,8	16,1	40,0	26,9	83,8
	15.487	36,4	61,3	24,9	21,4	7,1	89,8

toros Hereford) es siempre ligeramente superior a las "pampizadas" (servidas con toros Brahman). Se observa que, a medida que se atrasa la preñez (parición), va disminuyendo la preñez global; esta disminución es menor en el último servicio debido al uso de cierta tecnología y al hecho de que se han ido acortando los servicios y ya no hay tantas preñeces de enero y de diciembre. Se nota, también, que en este último servicio se han podido adelantar las preñeces, pero, en general, esto no es fácil y se cumple con el dicho "una vez tarde, siempre tarde".

¿Por qué es tan importante obtener un alto porcentaje de preñez adelantada? Las ventajas son:

- Es la categoría que da mayor preñez en el próximo servicio.
- Tiene una tendencia natural a seguir preñándose temprano a través de los años.
- Es la categoría que tiene la tendencia a seguir preñándose temprano aún en situaciones adversas o de cierto "stress" -sequías, aumentos de carga, etc. (ver Cuadro 4 de pastoreo rotativo).
- Tiene una menor "merma" o pérdida de preñez a la parición. En el Cuadro 5 se nota que este es muy notorio con los vientres "acebuzados"; con los vientres "pampizados" los problemas de distocia distorsionan un poco los resultados.
- Los terneros tienen más días de crecimiento desde el nacimiento hasta el destete y por lo tanto pesan más; esto es muy importante en el caso de las terneras de reposición porque necesitarán aumentar un menor número de kilos para llegar al peso crítico o pubertad en el momento del entore y también es muy importante en el caso de las terneras "acebuzadas" que

Cuadro 4. Pastoreo continuo vs. rotativo (%).

		Total	Set./Oct./Nov.	Diciembre	Enero	Total
ex Set/Nov:	Rotativo	154	66,9	18,2	5,8	90,9
	Continuo	944	64,1	19,2	9,3	93,1
ex Diciembre:	Rotativo	25	24,0	32,0	12,0	68,0
	Continuo	589	18,0	37,0	25,1	80,1
ex Enero:	Rotativo	77	18,2	25,9	19,5	63,6
	Continuo	318	5,6	30,5	43,1	79,2

(Vacas 2/3 Hereford 1/3 Brahman - toros Brahman)

Cuadro 5. Merma según época de servicio (%)

Fechas Servicios	2/3 Hereford		2/3 Brahman		Total	
	Preñadas	Merma	Preñadas	Merma	Preñadas	Merma
Set./Oct./Nov.	10.325	6,9	14.639	3,4	24.964	4,8
Diciembre	2.124	3,9	3.249	4,0	5.373	3,9
Enero	2.956	6,3	3.394	5,1	6.350	5,7

tienen pesos críticos mucho más elevados que las "pampizadas" (Figura 1).

solamente la preñez global sino también la preñez adelantada. Este resultado tiene mucho que ver con el resultado del servicio en las vaquillas de dos años (Cuadro 7) donde se repite que a mayor proporción de sangre cebú disminuye tanto la preñez global como la adelantada.

Veamos ahora lo que pasa con las vacas con 1ª cría al pie, que siempre son el principal escollo en cualquier programa de cría. En el Cuadro 6 se observa bien que a medida que aumenta la sangre cebú disminuye no

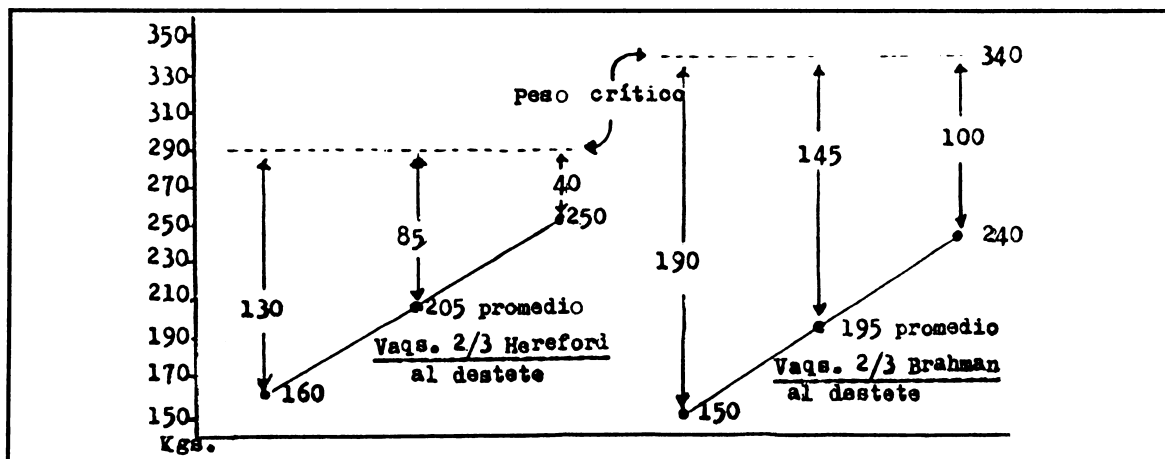


Figura 1. Peso al destete y peso crítico (en Kg) (J. Bulman)

Cuadro 6. Preñez en vientres con 1ª cría (%).

	1983/90	Total	Set/Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total	
Hereford		368	56,5		15,2	9,8	81,5	
3/8		18.994	45,7		20,0	15,5	81,2	
5/8		14.359	31,9		23,7	13,3	69,9	
Brahman		489	5,7		15,1	19,8	40,7	
1991								
3/8		2.535	51,4	70,7	19,4	12,6	4,7	88,1
Hereford		44	61,4	68,2	6,8	4,5	6,8	79,5
5/8		3.235	21,4	46,3	24,9	20,9	10,0	77,3
Brahman		43	-	-	-	4,6	11,6	16,3

1984/90	Total	Set/Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total	
3/8	25.244	84,8		5,4	1,8	92,1	
Hereford	903	73,4		8,9	6,9	89,3	
5/8	24.699	68,4		12,3	4,9	85,7	
Brahman	878	25,6		22,6	18,9	67,1	
Hereford	55	78,2	92,7	14,5	5,4	-	98,2
3/8	3.504	82,0	89,5	7,4	5,8	1,4	96,7
5/8	3.537	65,5	82,0	16,6	8,2	2,7	92,9
Brahman	87	19,5	41,4	21,8	12,6	20,7	74,7

Cuadro 7. Porcentaje de preñez en vaquillas de 2 años.

En resultado de las vaquillonas depende del porcentaje de vaquillas ciclantes en el momento de iniciarse el servicio. Durante muchos años hemos efectuado un "pre-tacto" o evaluación de la funcionalidad sexual a fin de que en nuestros programas de inseminación, solamente entraran a recolección diaria aquellas vaquillas que ciclaban. Nuestra experiencia era de que una vaquilla sexualmente inmadura (no-ciclante) en recolección diaria (en nuestras condiciones extensivas) permanecía en dicho estado de inmadurez sexual hasta la finalización del programa de inseminación o sea que debía terminar con esas juntadas diarias o a veces dos veces por día. Por otra parte siempre tenía mejor chance de madurar sexualmente en un servicio natural sin todo ese movimiento diario.

Los porcentajes del Cuadro 8 en cuanto a ciclantes, hoy en día han sido sobrepasados llegando en el Hereford puro al 85-90 por ciento; en las "pampizadas" también al 85-90 por ciento y en las "acebuzadas" al 63-67 por ciento para fines de agosto o principios de setiembre. En el caso del Brahman las cifras siguen igual o aún menor. El porcentaje de ciclantes está directamente ligado al peso y el peso ligado al momento en que pare como vimos en la Figura 1. Por lo tanto todo lo que se haga para adelantar la preñez ayudará a tener un mayor número de vaquillas ciclantes al iniciarse el servicio y por lo tanto más preñeces tempranas. Nuestro principal esfuerzo en este momento está dedicado a adelantar en todo lo posible la preñez.

Cuadro 8. Palpación pre-servicio vaquillas 2 años (1969 a 1989).

Cruzas	Total	% Ciclantes
3/8	46.045	74,8
Hereford	2.445	64,5
Cza. S. Gertrudis	5.941	64,4
1/2	5.243	58,9
5/8	28.080	53,8
Brahman	2.931	29,6

MEJORES RESULTADOS

¿Qué es lo que ha permitido en estos últimos años ir mejorando los resultados?

- Clasificación de los rodeos por edad fetal

Esto nos ha permitido:

- Mejorar y concentrar el control de las pariciones, privilegiando a aquellos lotes que necesitaban más atención.
- Entorar los rodeos en el momento preciso, manteniendo la premisa de que los toros entran a servicio en un rodeo con el 100 por ciento de los terneros al pie de las madres.
- Distribuir mejor los toros y en especial a los de alta capacidad de servicio. Conociendo la distribución histórica de las preñeces para cada grupo, podemos ir retirando una cierta cantidad de toros y pasarlos a los rodeos de pariciones más atrasadas. Esto nos permitiría, también, trabajar con menos toros.
- Eliminar las preñeces más tardías -siempre y cuando la preñez global y la reposición lo permitan- y pasarlos al lote de vacas a criar último ternero o venderlas, acortando de esta manera el período de parición de nuestros vientres. En general, reconocemos a cada categoría de edad fetal por un número marcado a fuego y de esta manera llevamos el historial de fertilidad de cada vientre bien identificado en el cuero.

- Uso de distintas formas de destete

En el Cuadro 9 se ve la evolución del tratamiento que se ha ido dando a las vacas con 1ª cría: destete precoz, entelado de terneros, anticipación del servicio de vaquillas. El objetivo principal, aparte de mejorar el resultado global del 2º servicio es no perder todo el adelanto de la preñez que con esfuerzo se consiguió en las vaquillas. Lo que más estamos implementando, en este momento, es la anticipación del servicio en 3-4 meses o sea efectuando un servicio de otoño/invierno, logrando así una parición de otoño, un descanso post-primer parto más largo y destete definitivo de los terneros alrededor de la fecha del 2º entore.

Cuadro 9. Evolución de servicio en vacas con 1a. cría (Preñeces en %).

	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total
Hasta 1985-TRADICIONAL	13,0	14,0	16,0	23,0	67,8
1986-89-DESTETE PRECOZ en princ. DICIEMBRE	24,5	14,9	39,0	17,3	96,0
1990-1 enlatada masiva + 2a. enlatada en Nov. a terneros c/madres en anestro por "tacto"	59,0	25,7	8,3	-	93,0 (1)
1990-Parición OTOÑO - destete en setiembre	92,4	3,6	2,8	-	98,9 (1)

(1) en 1990 el servicio terminó el 31/12/90.

- Enlatado de terneros

Esta forma de destete temporario la estamos utilizando bastante desde hace 3-4 años En los Cuadros 10 y 11 y Figura 2 se ven algunos de los resultados en forma general de este método de destete. El "enlatado" es un método simple, barato, minimiza el "stress" del destete, aumenta el peso de las madres aparte de aumentar y adelantar la preñez. Como desventajas se puede mencionar una pérdida de peso de los terneros enlatados y según el modelo de "chapa" se producen algunas pérdidas.

- Uso de toros con capacidad de servicio probada

Este aspecto estará cubierto en otra presentación con datos de adelanto de preñez, porcentaje de toros,

etc. Con los toros Hereford no hay problemas y todo ocurre tal cual lo dice la bibliografía. En cuanto al Brahman seguimos probando y efectuando modificaciones a la prueba original de Blockey, de todos modos los resultados en el potrero son altamente satisfactorios.

- Selección de toros por circunferencia escrotal

A través de los años se ha ido descartando a todo toro con medidas escrotales no aceptables y se ha insistido en que los toros de reposición tengan buena circunferencia escrotal, conscientes del efecto de la circunferencia escrotal sobre la fertilidad (volumen testicular, mejor calidad y mayor cantidad de semen) y sobre el adelanto en la aparición de la pubertad en las vaquillas hijas. Cada año somos más estrictos en la selección por esta característica. Figura 3.

Cuadro 10. Enlatado de terneros-preñez (%)

	Total	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total
<i>Global</i>							
Enlatados	353	13,9	21,8	22,6	28,3	7,4	94,05
No Enlatados	336	10,7	9,5	16,3	28,3	13,1	77,98
Diferencia		3,2	12,3	6,3	-	(-5,7)	16,07
<i>Vacas adultas</i>							
Enlatados	255	17,2	22,7	22,7	25,1	8,6	96,47
No Enlatados	243	13,9	10,3	18,9	30,0	10,7	83,95
Diferencia		3,3	12,4	3,8	(-4,9)	(2,1)	12,52
<i>VV c/1a. Cría:</i>							
Enlatados	98	5,1	19,4	22,4	36,7	4,1	87,76
No Enlatados	93	2,1	7,5	9,7	23,6	19,4	62,37
Diferencia		3,0	11,9	12,7	13,1	(-15,3)	25,39

Cuadro 11.
Enlatado terneros - Peso terneros y vacas
(Diferencias entre fecha enlatado y destete).

	Cantidad	Peso \bar{X} (kg)	Diferencia (kg)
<i>Peso terneros</i>			
Enlatados	349	168,484	- 9,443
No Enlatados	341	177,927	
<i>Peso vacas</i>			
Enlatados	287	438,550	+ 17,690
No Enlatados	280	420,860	

Nota: La pérdida de peso de los terneros es ampliamente compensada por la mayor y más adelantada preñez de las madres.

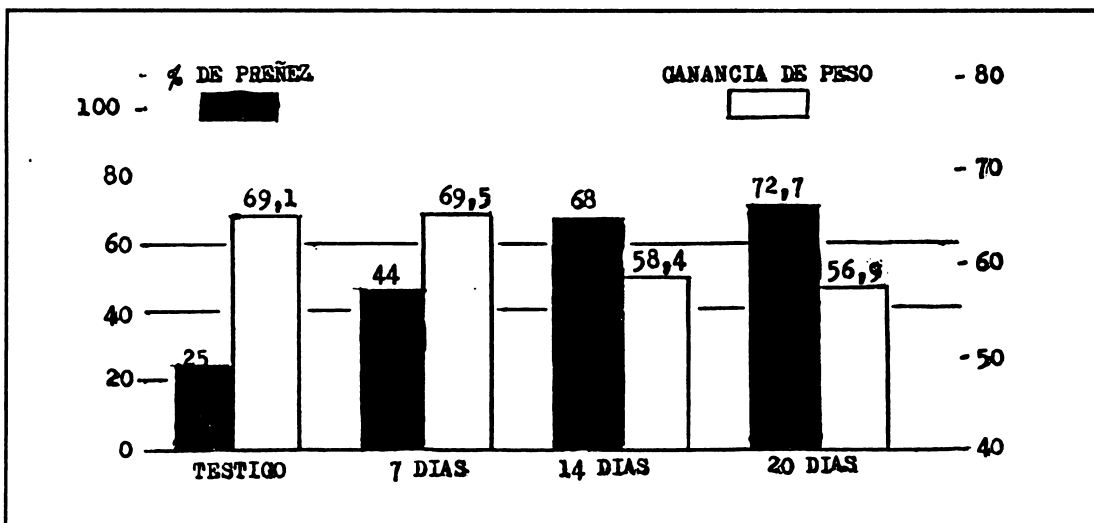
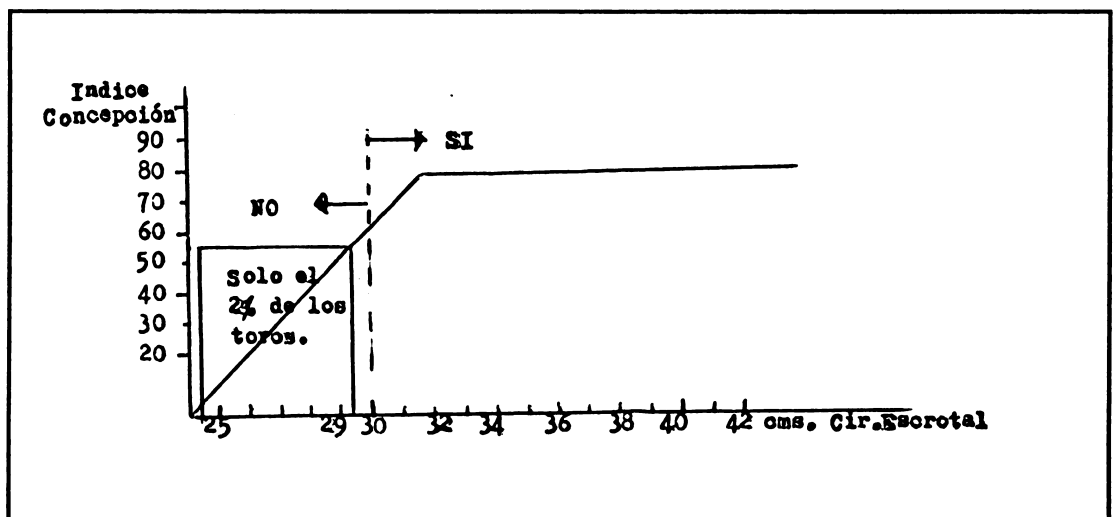


Figura 2.
Preñez - Peso terneros y duración del enlatado.

Figura 3.
Circunferencia escrotal e índice concepción (Blockey).



- Pelvimetría en vaquillonas y toros

A raíz de los problemas de distocia al servir vaquillas "pampizadas" con toros Brahman, durante varios años se ha hecho una pelvimetría a mano, clasificando a las vaquillas en normales (canal pélvico normal) o estrechas (canal pélvico y en especial la abertura craneal estrecha en mayor o menor grado). Aprovechamos el momento del "tacto" pre-servicio y una vez evaluados los órganos genitales se entra más profundamente, se abre la mano y se hace la apreciación del "área pélvica". Las vaquillas estrechas se marcan a fuego y tienen su primer servicio con toros Hereford (retrocruza) u otra raza que produzca terneros de menor peso al nacer; a 2° servicio se hace con Brahman pero, siempre, se observa un mayor índice de problemas de distocia en este grupo comparado con las vacas que como vaquillonas tuvieron un área pélvica normal.

En todos los casos (Cuadro 12) las vaquillas de pelvis normal dan mayor porcentaje de preñez y más adelantada que aquellas de pelvis estrecha. También en las sucesivas pariciones, las vacas que tuvieron su pelvis estrecha como vaquillas dan menor preñez global y más atrasada que aquéllas que tuvieron pelvis normal como vaquillas. Cuadro 13. Además de la pelvimetría, hay dos cosas que hacemos para reducir

el problema de la distocia, que sigue siendo el rubro más grande entre las pérdidas de preñez conocidas.

Concentración de partos

Las vaquillas preñadas son concentradas en ciertos potreros de fácil recorrida y control y a su vez el personal va colocando en otro potrero cercano al corral a aquellas vaquillas con síntomas evidentes de pronta parición. Este potrero se recorre por lo menos cuatro veces por día y aquellas vaquillas que se estima parirán de noche son llevadas al corral, controlándolas aún de noche. Aquella vaquilla que necesite ayuda para parir es asistida por el personal.

Capacitación del personal

Iniciamos hace varios años charlas al y con el personal para enseñarles cómo partear una vaca, en qué momento actuar, cuidados a tomar para con el ternero y la madre. Tratamos también de concientizarlos haciéndolos sentir de que su trabajo es importante para la empresa y de que sus observaciones pueden ayudar y orientar hacia el diagnóstico de enfermedades o toma de medidas. Escuchamos en un congreso de los grupos CREA de que al personal hay que tomarlo

	Total	Set./Oct./Nov. (%)	Dic. (%)	Ene. (%)	Total (%)
Pelvis normal	4949	88,9	1,9	0,1	91,0
Pelvis estrecha	1002	83,6	0,9	0,2	84,7
Totales	5951	88,0	1,8	0,1	90,0

Cuadro 12.
Área pélvica y preñez en vaquillas 2 años (Vaqs. 2/3 Hereford. - 1/3 Brah.).

Cuadro 13. Área pélvica y preñez en vacas con cría (VV 2/3 Heref. - Preñez en %).

	Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total
ex - estrechas	131	22,9	14,5	42,7	-	80,2 %
ex - normales	964	23,9	26,3	40,2	-	90,6 %

como una inversión y no como un gasto. Capacitarlos y concientizarlos es invertir en nuestro personal de campo.

Por supuesto, como el bolsillo puede ser un gran incentivo, se ha implementado un sistema de bonificaciones que es mayor en el caso de las pérdidas tacto-parición y menor en el caso del porcentaje de preñez. Se establece un máximo de pérdidas con un mínimo de bonificación y de ahí en más una escala creciente de bonificación a medida que se reducen las pérdidas; en cuanto a la preñez se establece un mínimo de preñez con un mínimo de bonificación y una escala creciente de bonificaciones a medida que aumenta la preñez. Los campos con el máximo de preñez y el mínimo de pérdidas, pueden lograr para todo el personal de a caballo (capataces, puesteros y

recorredores), con antigüedad mínima de 1 año, hasta 3,5 sueldos de bonificación por año.

- Eliminación de vacas vacías

'Si bien al guardar las vacas vacías se obtiene un alto porcentaje de preñez en el próximo servicio, su comportamiento, de ahí en más, difiere sensiblemente con respecto a las que paren año tras año. Nosotros las denominamos vacas "falladoras" o "paridoras" y se ve en los Cuadros 14 y 15 que la preñez en éstas últimas es mayor y más adelantada que en las "falladoras". No es casualidad entonces que el campo con mayor promedio de preñez es el que no ha guardado ninguna vacía durante varios años (Cuadro 16).

	Total	Set./Oct./Nov.	Dic.	Ene.	Total
<i>VV Acebuzadas</i>					
Paridoras	3660	66,7	15,8	9,2	91,80
Falladoras	951	50,4	27,2	6,9	84,65
<i>Pampizadas</i>					
Paridoras	9506	62,4	14,8	10,6	87,79
Falladoras	3222	43,4	20,2	15,2	78,68

Cuadro 14.
Servicio de vacas paridoras vs. falladoras.

Cuadro 15. Servicio de vacas paridoras vs. falladoras (tactos de sondeo - VV pampizadas).

	Total	Set. 2	Oct. 1	Oct. 2	Nov. 1	Nov. 2	Total
Falladoras	43	-	4,6	23,3	23,3	20,9	72,1
Paridoras	22	-	54,5	22,7	9,1	13,6	100 %
Paridoras	30	30,0	40,0	23,3	-	6,7	100 %

Cuadro 16.
Preñez global y servicio o no de VV Vacías.

Ayui - Acebuzadas	X 90,8 % Preñez últimos 9 años X 92,6 % Preñez últimos 5 años Hace 7 años que no se guarda ninguna vaca vacía
ITA-CAABO- Pampizadas	X 88,4% Preñez últimos 9 años X 90,7 % Preñez últimos 5 años Hace 5 años que no se guarda ninguna vaca vacía
Resto/mezcla	X 84,2 % Preñez últimos 9 años - Máx. 87,6 % Min. 78,0 % X 86,0 % Preñez últimos 5 años - Máx. 87,6 % Min. 79,3 %

No todos los campos están en condiciones de eliminar todas sus vacas vacías. Esto depende del porcentaje de preñez global y de la cantidad de vaquillas de reposición preñadas.

Nuestra meta debe ser la eliminación de todos los vientres vacíos (este año un 3er. campo ha entrado en esta variante).

- Aquerenciamiento

Es un factor polémico, al cual le damos bastante importancia, en especial cuando se trata de hacienda Brahman pura o "acebuzada". Ya lo dijo José Hernandez en su "Martín Fierro" - "vaca que cambia de querencia se atrasa en la parición" y agregaríamos que cuanto más distancia haya en el cambio de querencia mayores serán los efectos negativos de tal cambio. En los Cuadros 17 y 18 se ven ejemplos de este cambio. El Cuadro 17 corresponde a dos potreros donde había preñadas de diciembre y de enero. En el momento de querer entorar las vacas que no habían parido en un potrero (A) se pasaron al otro (B) y las que habían parido en el B se pasaron al A. Todas las sin parir quedaron en el B y las paridas en el A. Las vacas que

cambiaron su querencia se caravanearon y el resultado es obvio: menos preñez y más atrasada.

En el caso del Cuadro 18 se trata de otro campo. A medida que se iban retirando las vacas que no presentaron cría, se completó carga con las paridas del potrero Medina; en el tacto se comparó el resultado de las vacas que siempre estuvieron en Medina, con las que fueron completando la carga de varios otros potreros del mismo grupo de edad fetal.

En el caso del Cuadro 19 se trata de vaquillas media sangre traídas desde la provincia de Buenos Aires. Dichas vaquillas se destetaron en marzo en Buenos Aires y quedaron en el campo de origen hasta setiembre cuando se los trasladó a Mercedes, Corrientes. Se criaron y en setiembre del año siguiente se preñaron como vaquillas, parieron al año siguiente y los datos del cuadro corresponden al 2° servicio, comparándolas con las de igual edad nacidas y criadas en la zona. Estas últimas son 5/8 Brahman o sea que tienen más sangre cebú que las llegadas de la Provincia de Buenos Aires. Teóricamente, deberían tener menos problemas de aquerenciamiento. El fenómeno, prácticamente, no ocurre con las "pampizadas".

		Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total
Cuadro 17. Cambios de querencia	Potrero "A": Paridas						
	Original Pot. "A"	196	6,6	42,8	23,5	14,3	87,24
	del Pot. "B"	86	1,2	32,6	26,7	20,9	81,39
	Potrero "B": Preñadas						
original Pot. "B"	53	3,8	11,3	30,2	32,1	77,36	
del Pot. "A"	54	-	7,4	25,9	31,5	64,81	

	Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Total
Siempre en el potrero Medina	170	72,3	8,2	11,2	91,76
Sacados de Medina a 5 pots. distintos	33	21,2	15,2	24,2	60,60

Cuadro 18.
Cambios de
querencia.

Cuadro 19. Cambios de querencia.

	Total	Set./Oct./Nov.	Dic.	Ene.	Total
Originales de la Prov. de Buenos Aires	58	1,7	3,4	27,6	32,76
Nacidas y criadas en Mercedes, Corrientes	436	1,1	9,6	42,2	52,98

La solución que le damos a este problema es el siguiente: una vez finalizado el diagnóstico de preñez por tacto rectal tratamos de llevar los vientres -ya clasificados según edad fetal- a los potreros lo antes posible donde pasarán el invierno, parirán y recibirán nuevo servicio y no se los cambiará de potrero, salvo causa de fuerza mayor, hasta finalizado el servicio.

- Entore de vaquillas a los 15 meses

Hemos comenzado, con buen suceso, con esta práctica, y los resultados del 2° servicio, también son exitosos. Por ahora, hemos podido hacer este servicio, solamente, con vaquillas "pampizadas", ya que el peso crítico de las vaquillas "acebuzadas" es mucho más elevado. El éxito del servicio a los 15 meses depende en gran medida del adelanto de la preñez o compactación de la parición. Entorar o no a los 15 meses hace variar el porcentaje de vientres en servicio sobre el total de hembras del campo, o sea se llega a eliminar la categoría de vaquillas improductivas (las de sobreño).

- Sanidad

Se vacuna contra brucelosis, leptospirosis (doble vacunación a las preñadas con una tendencia a la vacunación masiva de todas las categorías previas al servicio), campylobacteriosis, vibriosis (solamente a los toros una doble dosis reforzada antes del comienzo del servicio y en casos aislados a vaquillas). A pesar de que tenemos sintomatología, serología positiva y aislamiento de virus de IBR y BV, aún no vacunamos

contra estas virosis, ya que el costo de una buena vacuna es muy alto considerando las bajas pérdidas tacto-parición que tenemos; no obstante nos mantenemos alertas en cuanto a estas enfermedades virales.

- Suplementación

No empleamos la suplementación por su alto costo, salvo un caso específico en el plantel Brahman. Sin embargo, los resultados obtenidos en el plantel demuestran que es una estrategia válida siempre y cuando se altera la relación costo/precio. Los resultados se ven en los Cuadros 20 y 21. La diferencia que se observa entre las vaquillonas de Pedigree y PPC obedecen a que éstas últimas recibieron la suplementación dos meses más tarde que las de pedigree.

Ante estos resultados ¿qué podemos hacer para mejorarlos aún más?

- Profundizar más la selección de toros con buena circunferencia escrotal pero a edad temprana - 13-15 meses en Hereford y 18-24 meses en Brahman- exigiendo estas normas a nuestros proveedores de toros. Esta exigencia impactará aún más sobre la edad a la pubertad de nuestras vaquillas.
- Seguir con la Capacidad de servicio de nuestros toros tratando en lo posible de aumentar al máximo la cantidad de toros de Alta.
- Aumentar en lo que sea posible el número de vaquillas "pampizadas" a servir a los 15 meses.

Cuadro 20. Servicio en vaquillas Brahman (con y sin suplementación).

Total	Total	Set./Oct./Nov.	Dic.	Ene.	Total
<i>1984-89 - Vaqs. Brahman</i>					
No-Suplementadas	813	24,6	22,4	18,7	65,7 %
1990- idem Suplementadas	65	38,5	24,6	21,5	84,6 %
<i>Vaqs. Pedigree Brahman</i>					
1987-89 No-Suplementadas	60	25,0	10,0	25,0	60,0 %
1990 Suplementadas	17	58,8	17,6	11,7	88,2 %
<i>Vaqs. P.P.C. Brahman</i>					
1986-89 No-Suplementadas	276	23,9	21,7	21,0	66,7 %
1990 Suplementadas	48	31,2	27,0	25,0	83,3 %

Suplemento: 2 kg de afrecho de trigo x vaquilla x día

Cuadro 21. Porcentaje de preñez en VV con la 1ª cría y adultas con cría (con y sin suplementación - en porcentajes).

Vientres Brahman	Total	Set./Oct./Nov.	Dic.	Ene.	Total
<i>Con la cría</i>					
Sin suplemento años 1986-1988-1989	40	-	2,5	10,0	12,5 %
Con suplemento año 1990	10	10,0	10,0	40,0	60,0 %
<i>VV adultas c/cría</i>					
Sin suplemento años 1986-1988-1989	161	35,4	3,7	17,4	56,5 %
Con suplemento año 1990	39	30,7	23,1	15,4	69,2 %

- Disminuir aún más el problema de la distocia, ya sea mejorando el control del parto, o haciendo cruzas terminales en dicho primer servicio, con toros de razas que dan menor peso de nacimiento. En el Cuadro 22 vemos unos datos de Blockey en cuanto a las pérdidas relacionadas con época de parición, lo cual significa también que a medida que adelantamos la parición (la compactamos) tenemos menos pérdidas de terneros y principalmente menos problemas de distocia.
- Tratar de seleccionar mejor nuestras vaquillas de reposición procurando de que sean:
 - Hijas de vacas paridoras.
 - Hijas de toros de Alta Capacidad de Servicio.
 - Hijas de toros de buenas medidas escrotales.
 - Que ciclen a pesos más livianos,
 - Hijas de vacas que tuvieron pelvis normal como vaquillas.
- Cuidar de servir vientres de similar edad en un mismo potrero (Cuadro 23).

Para finalizar vemos que el criss-cross o cruzamiento alternado Hereford y Brahman se adapta perfectamente a la zona de Mercedes, Corrientes, y responde perfectamente a cambios de manejo y selección logrando altos índices de fertilidad y producción.

Cuadro 22. Duración de la parición y sobrevivencia de los terneros (Blockey).

Largo de parición	Pérdidas en vaquillas (%)	Pérdidas en vacas (%)	% de sobrevivencia
6 semanas	7	3	96
12 semanas	10	4	95
18 semanas	11	5	94

Cuadro 23. Servicio de vientres de distinta edad en el mismo potrero.

	Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Total
Pampizadas adultas	190	54,7	5,8	29,5	90,0 %
Pampizadas 2a. cría	144	29,8	9,7	41,7	81,3 %
Resto Pampizadas 2a.cría en pot. aparte	514	44,2	24,5	25,1	93,8 %
Acebuzadas adultas	39	17,9	51,3	28,2	97,4 %
Acebuzadas 2a. cría	78	8,9	43,6	38,5	91,0 %

Nota: Tanto las adultas como las 2a. cría son de similar época de parición.

La capacidad de servicio en toros Brahman y Británicos y su utilización en rodeos comerciales

por Bernardino L. Beckwith *

A medida que en la ganadería se va estrechando la relación costo/precios se hace más y más importante obtener una buena eficiencia en nuestros rodeos, para que la actividad sea rentable.

Si queremos mejorar la eficiencia tenemos tres formas para lograrlo:

- Fertilidad.
- Ganancia de peso diario.
- Calidad de la res (musculatura).

Cálculos hechos en Estados Unidos asignan una relación de 1 para calidad de res; 3 para ganancia de peso diario y 10 para fertilidad o sea que la fertilidad es más de 3 veces más importante que ganancia de peso diario y 10 veces más importante que calidad de res y hay autores que le dan, aún, más importancia a la fertilidad. Esto significa que la mejor forma de mejorar la eficiencia es a través de una mayor fertilidad.

Una forma de medir la fertilidad es el porcentaje de preñez y usamos este índice para comparar potreros o campos. Pero este porcentaje no nos dice nada acerca de la distribución de la preñez o lo que he denominado calidad de la preñez. Solamente si nos tomamos el trabajo de clasificar las preñeces según edad fetal es que aparecen las verdaderas diferencias.

Un ejemplo vemos en el Cuadro 1, donde es obvio que el rodeo N° 2 es mucho más fértil que el N° 1 a pesar de tener el mismo porcentaje de preñez global.

Cuadro 1. Distribución de la preñez.

	Temprana	Media	Tardía	Total
Rodeo 1	30 %	30 %	30 %	90 %
Rodeo 2	60 %	20 %	10 %	90 %

CAPACIDAD DE SERVICIO

Una de las herramientas que tenemos a nuestra disposición para mejorar la calidad de la preñez es la **capacidad de servicio (CS)** que se conoció a través de los trabajos de Lunstra, Chenoweth y Blockey y que hoy día tiene bastante difusión tanto en el país como en el extranjero.

La fertilidad es función de las tareas que cumplen tanto los toros como las vacas y vaquillas. En el Cuadro 2 se enumeran dichas tareas. Las tareas 1-2-3 se miden a través de la **capacidad de servicio** que es el número de servicios que realiza un toro en el potrero en un determinado período - 21 días- y que varía entre 0 y 200. Como en la práctica es imposible hacer una prueba de potrero, se han ideado varias pruebas a corral cuyos resultados tienen alta correlación con lo que pasa en el potrero. La más usada es la de 20 minutos con vacas encepadas no necesariamente en celo, ya que el mayor estímulo que tiene un toro para saltar es algo que se parezca a la parte trasera de una vaca y que se quede quieta. Es decir la vista juega un papel fundamental en el toro y no el olfato como se creía y aún muchos creen.

* Médico Veterinario, Buenos Aires, Argentina

Cuadro 2. Fertilidad - Tareas de los toros y de las vacas.

Toros	Vacas
1) Detectar vacas en celo cuando entran en celo 2) Servirlas por lo menos 1 vez 3) Servirlas 2 ó 3 veces 4) Depositar una cantidad de semen suficiente de calidad adecuada	1) Presentar celo en las primeras tres semanas del servicio

Si realizan bien sus tareas habrá:

alto índice de concepción
70 a 75 %

alto % de ciclantes
100 %

en 100 vacas: $100 \times 75 \% = 75 \%$ preñez en primeras tres semanas.

Tarea 1:

con baja CS detectan 40 % de hembras ciclantes en 8 horas
 con media CS detectan 80% de hembras ciclantes en 8 horas
 con alta CS detectan 90-95 % de hembras ciclantes en 8 horas

Tareas 2 y 3:

	servidas 1 vez (%)	servidas 2 veces (%)
Toro de baja CS	40	12
Toro de media CS	80	49
Toro de alta CS	90-95	79

La prueba mide tanto la libido como la normalidad funcional del toro y las diferencias entre dos toros, estructuralmente sanos, se debe a diferencias en la sensibilidad del centro sexual (Blockey) a un nivel basal de hormonas masculinas y no a diferencias de concentración de éstas en sangre. Para medir esta sensibilidad del centro sexual en un toro debemos simplemente contar el número de servicios que realiza en la prueba. Para Blockey no cuentan los intentos de monta, montas sin penetración y otras manifestaciones de la libido, solamente los servicios concretos. Tanto Lunstra como Chenoweth sí toman en cuenta estas manifestaciones de libido y existen puntajes para cada tipo de manifestación.

En la Figura 1 Blockey esquematiza esta sensibilidad de toros con distinta **capacidad de servicio**; esta característica es altamente heredable (.67) en las razas británicas y es transmitida tanto a hijos como a hijas. En las hembras esta mayor sensibilidad del

centro sexual se manifiesta en celos más largos y más manifiestos. Este mayor celo permite al toro repetir servicio durante dicho celo una o más veces produciendo mayores índices de concepción por celo Cuadro 3. Además, los vientres con celo de larga duración al ser inseminados a una determinada hora obtienen más porcentaje de preñez. Figura 2 y Cuadro 4. En este último cuadro se ve el efecto de la duración del celo y la **capacidad de servicio** de los toros sobre el índice de concepción.

Previo a considerar la posibilidad de efectuar la prueba de **capacidad de servicio** se deben cumplir dos premisas:

- Asegurarse de la **ausencia** de enfermedades venéreas -tricomoniasis y campylobacteriosis- ya que de lo contrario podemos causar más problemas que soluciones. Esta advertencia podría hacerse también para algunas virosis como IBR y BVD.

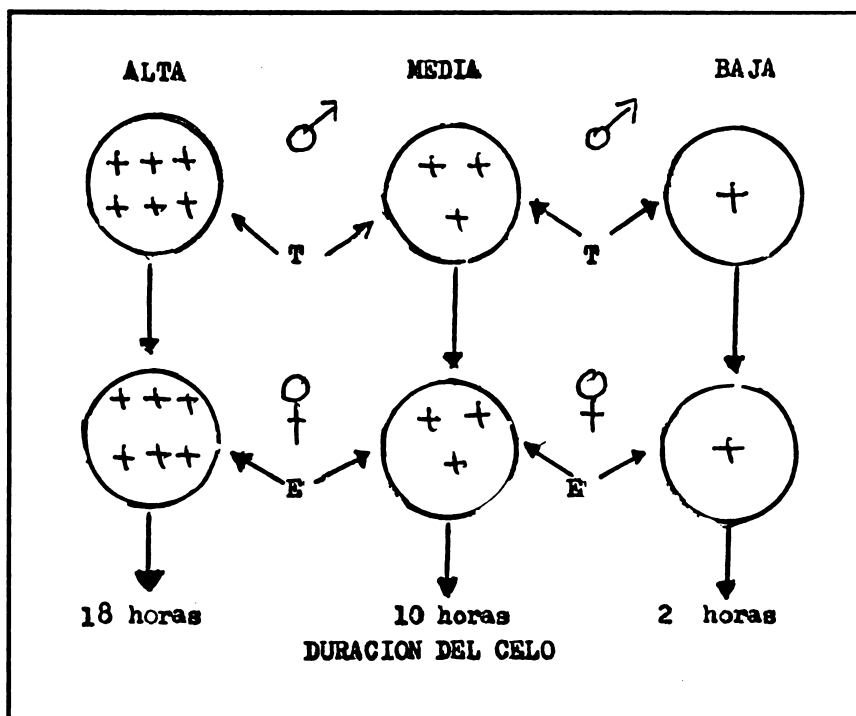


Figura 1. Sensibilidad del centro sexual.

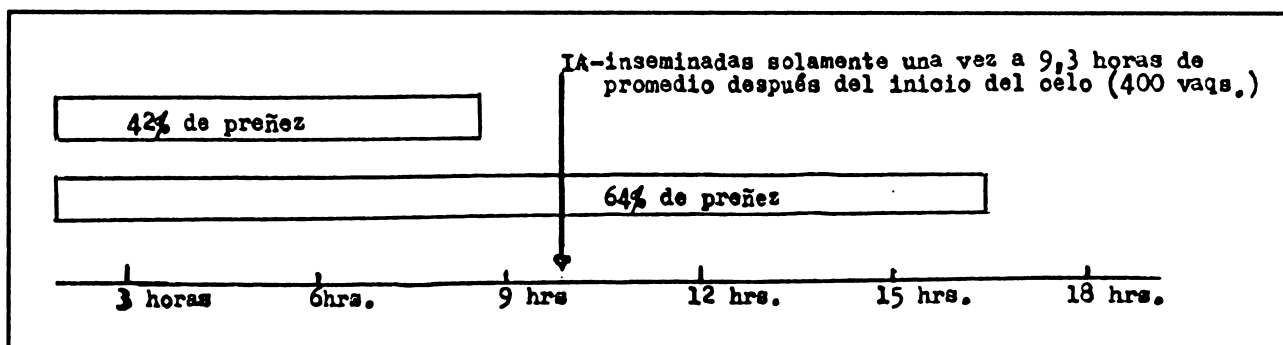


Figura 2. Duración del celo y porcentaje de preñez (Blockey).

Cuadro 3. Índice de concepción y Nº de servicios por celo.

Nº de servicios x celo	Índice de concepción (%)
1	63
2	76
3	79
4	82
5	92

Cuadro 4. Duración del celo/capacidad de servicio/índice de preñez x celo (Blockey).

Cap. Serv.	Duración del celo					
	4 hs.	4-6	7-9	10-12	13-15	16 y +
Baja	20	42	44	45	50	50 %
Media	40	56	56	59	61	60 %
Alta	51	65	67	69	70	71 %

- Hacer una buena **revisación clínica** que deberá incluir circunferencia escrotal, tono testicular, glándulas y ampollas seminales, etc. También la vista (presencia de nubes, cáncer de párpados u ojo, posición de los ojos, etc.) y anomalías evidentes de patas y manos (cojeras, crecimiento desigual de pezuñas, etc.).

Hay que tener en cuenta que en grupos de toros en donde no se ha hecho la prueba de capacidad de servicio, existe en promedio (en razas británicas) la siguiente proporción de toros:

Alta - 50 % Media - 40 % Baja - 10 %

- Utilidad de la capacidad de servicio

Esta prueba sirve para:

- Diferenciar los toros de distintas **capacidades de servicio** lo cual nos permite:
 - a) Descartar los toros de BAJA CS (0 a 1 servicio en 20 minutos); pueden o no preñar pero tardarán un período más largo en preñar un grupo de vacas. Además no queremos hijas de toros que transmiten un centro sexual poco sensible y que nos dan vaquillas con celos cortos y poco manifiestos.
 - b) Diferenciar los toros de MEDIA CS (2 a 3 servicios en 20 minutos) de los de ALTA CS (4 o más servicios en 20 minutos). Las diferencias no son tan grandes pero son lo suficiente como para tratar de usar la mayor cantidad de toros de ALTA. Estos últimos son más eficientes y los podemos usar en menor proporción en nuestros rodeos, o sea que nos permite un ahorro de toros.
- Aumentar la preñez cabeza o sea adelantar la preñez. Esto es más ventajoso aún que el ahorro de toros, por todas las ventajas que significa una parición bien temprana, la que a su vez permite un acortamiento de nuestros períodos de servicio que, en general, son demasiado largos.

- Permitir conocer mejor a los toros. Al observar la prueba se ven enormes diferencias de comportamiento entre los distintos toros. Así aparecen toros muy dominantes, peleadores; otros que en presencia de los dominantes no pueden o no intentan efectuar el servicio. Toda esta información la podemos emplear al elegir los lotes de toros para los distintos rodeos.

- Revisación clínica

Para complementar la revisión clínica de los toros se debe:

- Permitir a las cabañas descartar los toros padres de BAJA. Al hacer la prueba de capacidad de servicio de una parición, se va a observar que si separamos los toritos de acuerdo a sus padres, va a haber menos diferencias de capacidad de servicio entre toritos de un mismo padre que entre toritos de distintos padres. Descartando los padres de BAJA y usando solamente los de ALTA, que producen muchos toritos de ALTA, se elevará la capacidad de servicio promedio de las próximas pariciones y es de suponer que, a mediano plazo, esto debe redundar en un beneficio para la cabaña.
- Permitir al vendedor de toros ofrecer sus productos con todos los datos de capacidad de servicio, circunferencia escrotal, potencial de entore y aún información sobre ganancia diaria y peso de nacimiento, permitiendo al comprador ejercer mejor su opción al comprar.
- Posibilitar trabajar con menor número de toros. Esto es real y más adelante se van a ver algunos cuadros de resultados con toros de capacidad de servicio probada, donde se ha reducido en un 40 % los toros de servicio, obteniendo, aún, mejores resultados. Era común en la zona de Mercedes, Corrientes, trabajar con el 4 al 6 % de toros Hereford, según fuera campo limpio o de monte. Hoy en día, estamos entre el 2,7 y el 3,3 % en toros Hereford; en el Brahman del 3-3,5 % de toros se está pasando a un 2-2,5 %, aunque

siempre hay aquellos que, por las dudas, agregan algún toro extra. Recalco que lo más importante no es el ahorro de toros sino el efecto de adelanto sobre la preñez.

Es el momento donde el toro muestra todo lo que tiene y todo tiene que estar bien para poder servir con normalidad la vaca o vaquilla. Se pueden observar perfectamente todos los defectos de aplomos, articulaciones, etc. Cualquier anomalía la demuestra con posiciones al efectuar la cópula que disminuyan, en todo lo posible, el dolor que siente: se para muy atrás, apoya demasiado la cabeza buscando mayor sustentación, etc. El toro es muy propenso a los problemas de cadera (especialmente osteo-artritis) y cualquier alteración de esta articulación la demuestra en su manera de efectuar el salto. Por otro lado, podemos observar bien el trabajo del pene que muchas veces no se revisa o se revisa mal en el examen clínico. Hay defectos del pene que solamente se observan con el pene en erección.

Dentro de las alteraciones del pene podemos observar:

- Pene en espiral o tirabuzón, común en toros "mochos". Hay que tener cuidado al diagnosticar este defecto ya que a veces toros sobre-estimados y al comienzo de la prueba muestran el defecto. Hay que ver cuántas veces espirala y cuántas veces logra un servicio normal. Como regla pueden usarse estos porcentajes de Blockey: si espirala en el 100 por ciento de sus montas solamente logrará un 3 por ciento de preñez; si espirala en el 50 por ciento logrará un 50 por ciento de preñez y si no espirala un 90 por ciento de preñez. Es un defecto progresivo y es muy común ver que al año siguiente un toro espirala en mayor proporción que el año anterior, por eso conviene descartarlos.
- Los anillos de pelo, en especial en el Hereford y más común en toros jóvenes, los que se pueden presentar con o sin ablación del glande. También se observan verrugas o laceraciones y al hacer la prueba se ve si aquellas impiden o dificultan la penetración.

- Pene corto ya sea como defecto genético o como consecuencia de un hematoma de pene auto-curado, pero que ha dejado su secuela de adherencias, las que impiden la extracción total del mismo. Otras veces al entrar el pene en erección se forman ángulos en el lugar del hematoma curado e imposibilitan la erección. También se observan penes en arco con la punta hacia abajo y que determinan la imposibilidad de penetración.

- Pautas de Blockey

Blockey, conociendo la **capacidad de servicio** de un toro y su circunferencia escrotal, estableció las siguientes pautas:

- ✓ para 40 vacas x toro se necesita 30 cm de circunf. escrotal
- ✓ para 60 vacas x toro se necesita 32 cm de circunf. escrotal
- ✓ para 80 vacas x toro se necesita 34 cm de circunf. escrotal

En cuanto a la **capacidad de servicio** estableció el siguiente potencial de entore:

- ✓ para capacidad de servicio 2 40 vacas x toro
- ✓ para capacidad de servicio 3 45 vacas x toro
- ✓ para capacidad de servicio 4 50 vacas x toro

Así se pueden agregar cinco vacas por cada punto de **capacidad de servicio**. En primer lugar hay que fijarse en la **capacidad de servicio**, si es 4 se le puede asignar 50 vacas; luego se mira la circunferencia escrotal, si da 32 cm. corresponderían 60 vacas para ese toro. El potencial de entore será de 50 vacas o sea se toma la menor cifra.

DESARROLLO DE LA PRUEBA DE CAPACIDAD DE SERVICIO

La prueba en sí no ofrece mayores problemas o exigencias. En general, usamos cepos portátiles (tipo Blockey) que se colocan en el corral elegido contra el alambrado con una separación de 6-7 metros. Del otro

lado del alambrado con los cepos, se colocan los toros a probar. La elección de este corral es importante, ya que debe permitir una buena visibilidad para que todos los toros en espera puedan observar lo que pasa en el corral de prueba y aumentar su propia excitabilidad. Las vacas de los cepos deben ser mansas, del tipo que los toros están acostumbrados a servir normalmente, con buen estado y no excesivamente gordas. Se puede emplear un lubricante obstétrico para evitar lesiones de vulva o vagina y normalmente se las debería cambiar luego de recibir 20-30 servicios. Blockey cree que el momento para cambiar una vaca es cuando uno cree que está sufriendo. En Australia hay una reglamentación que exige que las vacas no estén preñadas y que se las cambie cada dos horas.

El insumo humano es importante en la prueba. Hay que mantener el interés de los toros en todo momento. Si pierden interés, una buena práctica (por lo menos con los Hereford) es hacerlos trotar o correr alrededor del corral y luego dejarlos montar nuevamente. El tiempo de la prueba se toma a partir del primer servicio de cada toro y no a partir del momento en que el o los toros entran al corral; es importante darle los 20 minutos completos a cada toro, por lo menos con los británicos. Se puede realizar la prueba en 10 minutos y existe una fórmula de regresión para hacerla comparable a la de 20 minutos; con los británicos se prefiere la prueba de 20 minutos ya que en casos con artritis o artrosis incipiente se necesita este tiempo para que los toros muestren el efecto del dolor de la lesión. La fórmula de regresión es la siguiente:

$$\text{cap. serv. en 20 min.} = 1.1 + (1.371 \times \text{cap. serv. en 10 min.})$$

No hemos hecho pruebas a campo para ver el resultado del servicio con los toros Hereford de distinta **capacidad de servicio** ya que se comportan tal cual indica la bibliografía. Los resultados a campo en el servicio normal los presentamos en los Cuadros 5, 6 y 7; son vacas acebuzadas (2/3 sangre Brahman y 1/3 sangre Hereford) en servicio con toros Hereford. En el Cuadro 5 se ve el resultado sobre vacas "cabeza de parición" servidas con toros de ALTA CS traídos de la provincia de Bs. As. versus el resultado de los demás

vientres de parición adelantada servidos con los toros del campo sin **capacidad de servicio**. En el Cuadro 6 se muestra el modo en que ha ido aumentando la preñez adelantada desde el año 1988 hasta el 1990 y en el Cuadro 7 se ve el resultado en otro campo con el mismo tipo de vientres, pero comparando el resultado con toros de ALTA CS y de MEDIA CS.

Cuando hablamos de la prueba de CS en Brahman o sus cruza la cosa cambia radicalmente. La razón principal estriba en que es prácticamente imposible conseguir más de un servicio en los 20 minutos de la prueba con vacas encepadas sin celo. Sugerimos a Blockey de clasificar los toros Brahman de acuerdo al tiempo en que tardaban en servir a las vacas encepadas, a partir del momento en que entraban al corral de prueba; como la mayoría de los toros nos saltaban y servían dentro de los 5 minutos, tomaría un servicio dentro de los 5 minutos como de ALTA CS y de ahí a los 20 minutos de la prueba original como de MEDIA CS. Blockey no está de acuerdo con esta clasificación, señalando que solamente estamos clasificando por "habilidad de servicio" y no por "**capacidad de servicio**". Con la intención de insistir en la prueba de 20 minutos, Blockey sugiere hacer 4 pruebas de 5 minutos de duración cada uno, dejando un intervalo de 40 a 50 minutos y preferentemente en corrales distintos. Blockey piensa que quizás el problema sea de que los animales de sangre cebú necesitan un mayor período de descanso entre servicios.

Próximamente probaremos esta sugerencia para ver el resultado y la practicidad. En el 1990 se efectuó la prueba en Brahman usando el método de clasificación según el tiempo que tardaba el toro en servir a la vaca desde su entrada al corral. Apenas servía un toro se anotaba el tiempo y se lo retiraba del corral. Aquellos toros que no saltaban en los 20 minutos se clasificaban en: **interesados** -aquéllos que montaban una o más veces a la vaca pero no la servían y **no interesados**, aquéllos que ni siquiera se acercaban a la vaca y dentro de éste grupo se incluían muchos toros extremadamente nerviosos en el corral. A todos estos últimos se les repetía la prueba al día siguiente y así sucesivamente cuatro veces. De ésta manera, se lograron clasificar como de ALTA CS o MEDIA CS al

Cuadro 5. Comparación de toros de alta CS vs. toros sin prueba de CS (VV acebuzadas - Toros Hereford).

	Total	Set./Oct.	Nov.	Dic.1	Dic.2	Total
<i>Sin capacidad de servicio</i>						
1988	500	67,2	17,3	8,1	2,5	95,0
<i>Con capacidad de servicio alta</i>						
1988	168	87,7	10,0	1,8	0,5	100,0
1989	170	90,6	4,1	2,3	0,6	97,6
1990	170	96,2	1,1	-	-	97,3
1991	175	89,1	6,8	2,9	-	98,8

Nota: En 1991 se hizo el tacto en enero, dando más exactitud a la división según edad fetal, de ahí la causa de la disminución en la preñez adelantada. Cuanto más tarde se haga el tacto menos exacto se es en las divisiones de edad fetal.

Cuadro 6. Porcentaje de preñez en vacas adultas adelantadas (Acebuzadas)

	Set./Oct.	Nov.	Dic. 1	Dic. 2	Total
1988 - Toros sin cap. servicio	67,2	17,3	8,1	2,5	95,0
1988 - Toros con cap. serv. alta	87,7	10,0	1,8	0,5	100
1988 - Total con y sin cap. serv.	73,2	15,2	6,3	1,8	96,5
1989 - Total con cap. serv. alta/media	79,0	10,7	4,7	1,6	96,6
1990 - Total con cap. serv. alta/media	89,9	3,7	2,3	0,8	96,9
1991 - Total con cap. serv. alta/media	89,9	5,0	3,5	0,7	99,1

Nota: caben las mismas observaciones que en el Cuadro 5.

Cuadro 7. Diferencias entre toros con distinta capacidad de servicio (VV acebuzadas con cría adultas adelantadas).

	Total	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Total
Toros de Alta	321	48,9	40,5	4,7	2,1	96,26
Toros de Media	1172	35,7	26,2	15,6	11,4	88,99

82,5 por ciento de los toros a probar. El resto fue sometido a una última prueba con vacas en celo en el corral lográndose clasificar otro cinco por ciento.

Lo cierto es que con un solo servicio los toros en el campo se portan normalmente y hemos logrado altos índices de preñez, aún con reducida carga de toros: del 6,65 % al 2,7 % de toros Brahman. El Dr. Gustavo Crudeli ideó un método de prueba en Brasil poniendo dos vacas en celo sueltas en un corral con un toro por 20 minutos, logrando el mismo resultado, concluyendo que era mejor y más seguro trabajar con vacas en celo encepadas. Trabajar con vacas en celo le dio mucho mejor resultado que con vacas sin celo y encepadas. (Figura 3).

Hay que seguir trabajando pero consideramos que la solución esté en alguna combinación de la prueba tradicional de Blockey con pruebas de vacas en celo. Ya van tres años que efectuamos pruebas a campo con vaquillas "pampizadas" (todas ciclantes) en la estancia "Ita-Caabó" - Cuadros 8, 9 y 10. En la 1ª prueba (Cuadro 8) se usaron distintos porcentajes de entore y lo que se nota es que a medida que aumenta la presión de servicio, baja el porcentaje global, pero

aumenta el N° de preñeces por toro. En la 2ª prueba se empleó el mismo porcentaje de entore y un solo toro por grupo de vaquillas y se vio que, en cada grupo, apareció un "tapado" que se porta en el potrero en forma muy distinta a lo que demostró en la prueba a corral. Sin embargo, si sacamos a estos tapados, los toros **Interesados** dan resultado más bajo que los de un servicio y los **no Interesados** más bajo que los **Interesados**. En la 3ª prueba recientemente controlada, se probaron toros que variaron su CS a lo largo de varias pruebas y salvo el caso del toro 3732 que aún llegó a servir dos veces a vacas en celo en 10 minutos, se sacaron las siguientes conclusiones:

- Los toros con bajo porcentaje de preñez global no preñaron ninguna vaquilla en las tres primeras semanas.
- Los toros que han tenido llagas de prepucio (en razas índicas) son un mal riesgo. Tal el caso del toro 3929 ahora y del 433 (ver 1ª prueba y 2ª prueba).
- Los toros **no Interesados** después de varias pruebas con y sin vacas en celo son un mal riesgo y

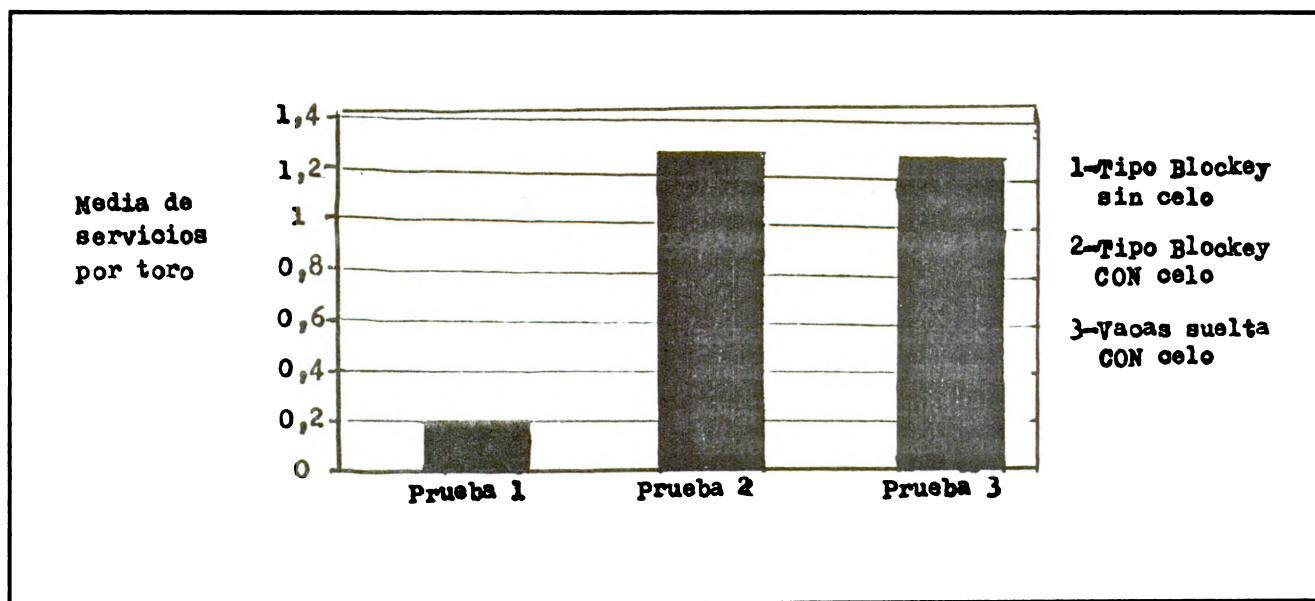


Figura 3. Prueba de capacidad de servicio con Brahman - 3 pruebas.

Cuadro 8. Primera prueba a campo con toros de distinta capacidad de servicio (Vaqs. Pampizadas ciclantes - Toros Brahman - en %)

Cap. Servicio	% entore	Total	1er. Ciclo	2o. Ciclo	últimos 10 días	% Prefez	Pafiadas x toro	
							a 21 días	Total
No interesados	3,4	113	47,8	15,9	6,2	69,9	13,5	19,75
Interesados	3,4	115	73,9	11,3	6,1	91,3	21,2	26,25
Media/Alta - 1 serv.	2,0	98	70,4	13,3	3,1	86,7	34,5	42,50
Muy alta - 4 servs.	1,4	70	61,4	17,1	5,7	84,3	43,0	59,00

Cuadro 9. Segunda prueba a campo con toros de distinta capacidad de servicio (Vaqs. Pampizadas ciclantes - Toros Brahman - %).

Capacidad de servicio		1a. semana	2a. semana	3a. semana	Pafiadas 1er. ciclo
No interesado	A	-	3,6	17,8	21,42
No interesado	B	33,9	23,7	8,5	66,10 Arisco
No interesado	C	-	8,2	4,9	13,11
Interesado	A	3,6	9,1	3,6	16,96
Interesado	B	32,2	37,3	13,5	83,05
Interesado	C	6,8	23,7	13,6	44,07
CS alta	A	33,3	21,1	7,0	61,40
CS alta ⁽¹⁾	B	3,4	-	-	3,45
CS alta	C	23,3	17,5	10,7	51,46

⁽¹⁾ Corresponde al toro de muy alta CS que figura en el Cuadro 8 - estuvo muy llagado.

Cuadro 10. Tercera prueba a campo con toros de distinta capacidad de servicio (Vaqs. pampizadas ciclantes - Toros Brahman - %).

Capacidad de servicio		1ª semana	2ª semana	3ª semana	Pafiadas en 1º ciclo (%)
1) Toros vírgenes que no concretaron 1 servicio en la prueba CS	A	22,9	22,9	6,2	52,08
	B	-	-	2,1	2,13
2) Toros que concretaron servicio en pruebas anteriores pero no concretaron serv. en Feb. 1991	A	-	4,2	17,0	21,28
	B	16,7	35,4	6,2	58,33
3) Toros que concretaron servicio en pruebas CS y que según la gente trabajan en el campo	A	26,2	21,4	9,5	57,14
	B	-	6,7	8,9	15,56

Nota: Toro 1A- No Int.-No Int.-algo interesado
1B- siempre fue No interesado

Toro 2A-1 serv.-Muy Interes.-Muy Interes.-Interesado
2B-1 serv.-Muy Interesado

Toro 3A- 1serv.-1 serv.

3B- Interes.-1 serv. y sirvió vaca en celo 2 veces en 5 minutos

conviene descartarlos, salvo que el personal haya podido verificar que se los vio trabajando bien a campo.

- Los toros dominantes, mañeros parecen ser un buen riesgo para el servicio.
- Los toros que van disminuyendo su CS no son un buen riesgo y los que van mejorando su CS aparecen como un buen riesgo.

Estas variantes de conducta sexual hacen que hay que seguir insistiendo hasta encontrar una prueba que clasifique los toros índicos de manera más segura. El problema real son los toros **Interesados y no Interesados** a los cuales no se los puede rechazar sin agotar todas las posibilidades. Hay toros que el personal sabe que trabajan o no trabajan a pesar de que en el corral no demuestran ningún interés. Probamos un toro que en el campo el personal aseguraba que no tenía interés en las vacas y lo hicimos servir vaquillas ciclantes en invierno. En el Cuadro 11 se ve el resultado de dicho servicio comparándolo con otro toro que había servido a la vaca encepada sin celo en el corral.

En cuanto al resultado de los toros en el servicio regular con vientres "pampizados" los Cuadros 12

y 13 demuestran que si bien el método de un solo servicio como patrón para clasificar un toro no es el más correcto, en la práctica se ve que el método no es malo. En el Cuadro 14 se resume el resultado de los tres últimos años en "Ita-Caabó" en el total de los vientres servidos, consignando la preñez adelantada (setiembre/octubre) y la preñez global. Por supuesto la CS no es la única responsable del mejoramiento de la compactación de la preñez (existe un factor año y también manejo) pero indudablemente ha jugado un papel importante.

El Dr. G. Cabarcos en "Ita-Caabó" ha estudiado la repetibilidad de los resultados de varias pruebas de CS con Brahman en tres campos de la zona de Mercedes, Corrientes, resumiéndolos en el Figura 4. Son tres pruebas sobre 175 toros y cada prueba a cargo de un profesional distinto. Las barras oscuras corresponden a pruebas en vacas encepadas sin celo y se observa que el 80,6 por ciento repitió tres veces el resultado de la 1ª prueba, ya sea que sirvió una vez o fue **Interesado** o **no Interesado**. El 11,4 por ciento aumentó la CS de la 1ª prueba y el cinco por ciento la disminuyó y solamente el tres por ciento varió de resultado en cada una de las pruebas.

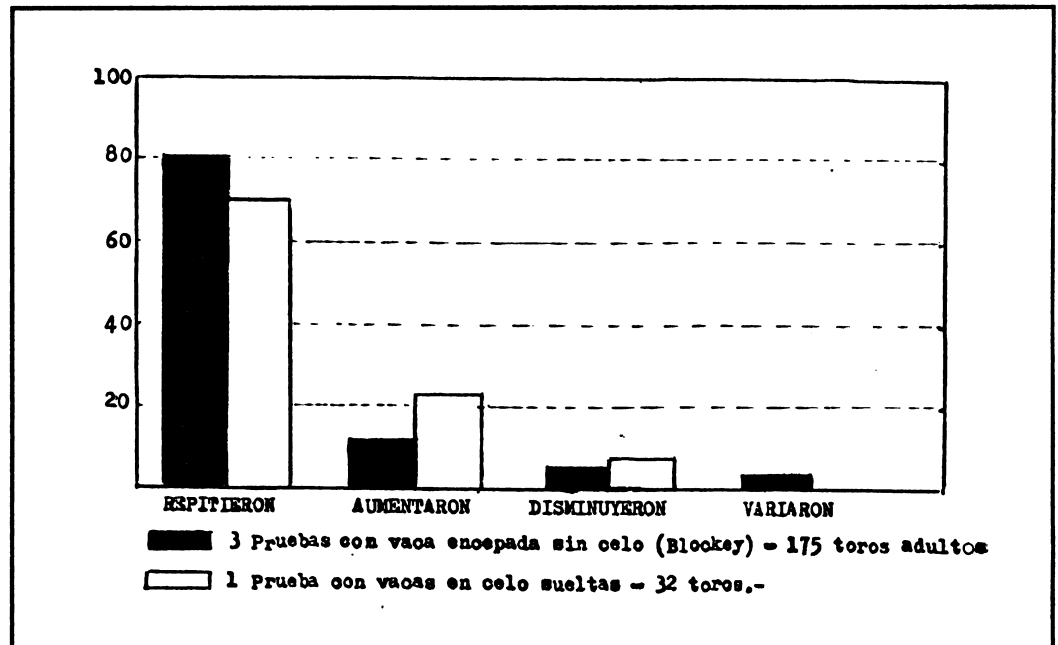
Cuadro 11. Prueba a campo con toros de distinta capacidad de servicio (Toros Brahman con vaqs. pampizadas ciclantes).

	Total	1a. semana	2a. semana	3a. semana	Total 1er. ciclo (%)
Toro no interesado aún con vacas en celo	34	-	-	-	0
Toro Media/Alta con 1 servicio en prueba CS	34	15,1	18,2	18,2	51,5

Cuadro 12. Servicio de vacas pampizadas con toros con cap. servicio (Vacas adultas adelantadas-toros Brahman).

	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene. 1	Ene. 2	Total (%)
Sin CS 1988	32,9	13,2	25,9	16,4	3,0	91,5
Sin CS 1989	67,4	9,2	12,9	3,5	1,4	94,5
Con CS 1990	69,6	19,2	2,2	2,8	0,6	94,5
Con CS 1991	76,7	11,3	8,0	sin servic.		96,0

Figura 4.
Prueba de
capacidad de
servicio.
Repetibilidad en
Brahman.



Las barras claras corresponden a 32 toros probados sobre vacas en celo sueltas en el corral (prueba del Dr. G. Crudeli) en una sola prueba. El 71 por ciento mantuvo la CS obtenida en la prueba con vaca en celo no en celo; el 22 por ciento aumentó la CS obtenida en una vaca en celo no en celo - o sea que no saltó a la vaca en celo pero sí a la vaca suelta en celo; 7 por ciento la disminuyó o sea que saltó a la vaca en celo pero no a la suelta en celo.

En la Figura 5 el Dr. Cabarcos graficó lo que pasaba con toros "vírgenes" Brahman en la prueba a corral

con vacas en celo y sueltas en celo dependiendo si habían tenido o no "escuela sexual". Se efectuaron tres pruebas luego de la "escuela sexual" (barras oscuras) sobre un total de 24 toros. El 58,8 por ciento saltó sobre vaca en celo y repitió su CS en dos pruebas más; el 25 por ciento fue **Interesado** en la 1ª prueba pero sirvió en la 2ª y 3ª prueba; el 12,5 por ciento fue **no Interesado** en las tres primeras pruebas pero montó y sirvió en una 4ª prueba y el 4,2 por ciento **no Interesado** en todas las pruebas aún con vacas en celo.

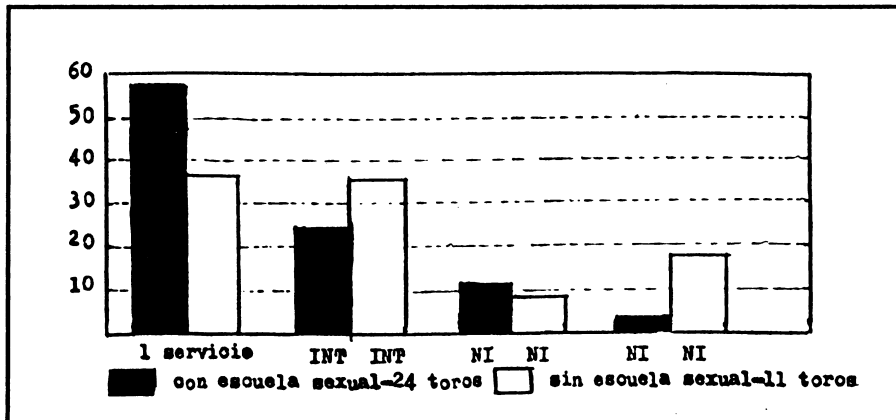


Figura 5.
Prueba de capacitación
de servicio. Toros
Brahman vírgenes.

Cuadro 13. Servicio en VV pampizadas de primera cría con toros con cap. servicio (Preez adelantada con toros Brahman).

Parición	Set./Oct.	Nov.	Dic.	Ene. 1	Ene. 2	Total (%)
<i>Primavera</i>						
Sin CS 1988 ¹	20,3	11,2	36,2	20,7	2,2	90,5
Sin CS 1989	25,5	15,2	38,6	11,4	5,5	96,4
Con CS 1990	36,5	27,2	28,9	2,4	1,7	96,8
Con CS 1991 ²	59,6	26,0	7,7	- sin servicio -		93,4
<i>Otoño</i>						
Con CS 1990	94,3	1,9	2,5	0,6	0,7	100,0
Con CS 1991	92,4	3,6	2,9	- sin servicio -		98,9
Con CS 1991 ³	79,1	16,6	3,4	- sin servicio -		99,1

¹⁻² 1988-1990 con destete precoz; 1991 con enlatado masivo

³ es otro campo con el mismo tipo de vientres y toros.

Cuadro 14. Capacidad de servicio y preez temprana.

Vientres	Año	Cap. Serv.	Preez Set./Oct.	Preez total (%)
4630	1989	no	38,70	86,50
4400	1990	si	45,60	93,50
4202	1991	si	58,50	93,30

Nota: La reducción de vientres se debe en parte por superficie dedicada a la agricultura. En 1990 se acortó el servicio en 30 días.

En los toros sin "escuela sexual" -total 11 toros- el 36,4 por ciento montó en la 1ª prueba y mantuvo su CS en otras dos pruebas; otro 36,4 por ciento fue **Interesado** en la 1ª prueba -luego pasó a servicio natural y sirvió en una 2ª prueba. El 9 por ciento fue **no Interesado** en la 1ª prueba -pasó a servicio natural y luego sirvió en la prueba subsiguiente y el 18 por ciento fue **no Interesado** en todas las pruebas aún en vacas en celo.

En otra prueba en "Rincón del Umbú" se comparan los resultados de 1989 y 1990, usando el patrón tiempo

al primer servicio desde la entrada en el corral y comparando ambos años. Esto se ve bien en el Cuadro 15. En la parte donde se ve la actuación de los toros que resultaron **Interesados y no Interesados** en la 1ª prueba (cuando se los repitió hasta cuatro veces), estos últimos constituyen el peor riesgo.

También hay que destacar que al efectuar la prueba de CS en los toros Brahman se han destruido varios tabúes del "cebú", ya que se observa que sí saltan durante el día y también en presencia de personas, sobre vacas en celo o sin celo, encepadas o sueltas.

Antes de terminar quiero destacar que la CS es solamente una de las herramientas, de las tantas que tenemos a nuestra disposición para aumentar la eficiencia de nuestros rodeos y es en el uso correcto de toda la "caja de herramientas", que se decidirá en el futuro si el negocio ganadería es rentable o no. Lo

único que no podemos modificar es el factor climático pero con el paquete tecnológico a mano, dentro del cual se incluye la capacidad de servicio, podemos mitigar, grandemente, el efecto de los factores climáticos desfavorables.

Cuadro 15. Repetibilidad de resultados de cap. servicio según tiempo al primer servicio.

Resultado 1989	1990 alta (%)	Media (%)	Serv. Vaca en celo (%)	Interesados (%)	No interesados(%)
Alta < 5 minutos - 47 toros	91,4	2,1	4,3	-	2,1
Media 5 minutos y + 7 TS	57,1	42,9	-	-	-
Interesados 8 toros	37,5	50,0	-	-	12,5
No interesados 12 TS	16,7	16,7	16,7	16,6	33,3

Tiempo al primer servicio con nueva prueba a los que no sirvieron

	1a. prueba (%)	2a. prueba(%)	3a. prueba (%)	4a. prueba (%)
Servicio en 5 minutos o menos	62 - 77,5	5 - 62,5	2 - 33,3	---
Servicio en + de 5 minutos	18 - 22,5	3 - 37,5	4 - 66,7	2 - 100

Toros interesados en primera prueba - resultado en futuras pruebas

Completaron servicio en 2ª-3ª ó 4ª prueba Blockey	8 - 66,7 %
Completaron servicio sobre vaca en celo solamente	2 - 16,6 %
No completaron servicio ni en vaca en celo	2 - 16,7 %

Toros no interesados en primera prueba - resultado en futuras pruebas

Completaron servicio en 2ª - 3ª ó 4ª prueba Blockey	5 - 25,0 %
Completaron servicio solamente en vaca en celo	3 - 15,0 %
No completaron servicio ni con vaca en celo	12 - 60,0 %

Nota: la estimulación sexual previa es muy importante en el Bos indicus - a medida que se prolonga la estimulación aumenta el deseo de servir.

Peso corporal crítico para el primer entore de vaquillas cruza Brahman x Hereford

por A. Pourrain* y B. Beckwith**

RESUMEN

Se presentan los resultados correspondientes de dos, de los tres años previstos, para la realización de esta experiencia.

Durante los años 1989 y 1990 se registraron los datos correspondientes a 5338 vaquillas Brahman y cruza Brahman x Hereford (2/3 B:1/3 H y 2/3 H:1/3 B), de diferentes establecimientos del área de Mercedes, Corrientes. Los datos recogidos fueron los pesos vivos otoñales y primaverales y el estado sexual (activa o no) de las vaquillas a los efectos de establecer la relación entre el peso vivo y el estado de funcionalidad sexual.

En todos los casos se encontró una estrecha relación entre el peso corporal y la funcionalidad sexual. Las vaquillas 2/3 H:1/3 B resultaron más precoces y de maduración sexual más rápida que las vaquillas 2/3 B:1/3 H. Las vaquillas 2/3 B:1/3 H mostraron mayor variabilidad en su maduración sexual en relación al peso corporal, y se pudo observar que en el otoño, otros factores, además del peso, afectaron significativamente su estado sexual. Se calcularon las ecuaciones de regresión para predecir el porcentaje de animales sexualmente activos en relación al peso vivo.

* Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Director de la EEA INTA de Mercedes, Corrientes, Argentina.

** Médico Veterinario, Asesor Veterinario de Pilagá S.A. y consultor privado, Argentina.

OBJETIVOS

Los objetivos principales de este estudio son:

- Determinar el grado de relación entre el peso vivo corporal de vaquillas cruza Brahman x Hereford de 20 a 24 meses de edad y su funcionalidad sexual.
- Determinar pesos corporales críticos a partir de los cuales se pueda predecir con alta probabilidad el estado de funcionalidad sexual de las vaquillas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En otoño y primavera de los años 1989 y 1990 se determinó, mediante palpación por tacto rectal, el estado (funcionalidad) sexual de vaquillas Brahman (puras y PPC) y de vaquillas cruza Brahman x Hereford, pertenecientes a seis establecimientos. Las vaquillas cruza son producto de un sistema de cruzamientos alternados (criss-cross), donde las proporciones de cada raza se hallan estabilizadas en 2/3 B:1/3 H y 2/3 H:1/3 B. Todos los animales fueron pesados individualmente luego de ser tactados. El número de animales por tipo y año puede observarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Número de animales por tipo y año

Tipo de vaquilla	Año		Total
	1989	1990	
Brahman	296	-	296
2/3 B:1/3 H	1239	2396	3635
2/3 H:1/3 B		1407	1407
Total	1535	3803	5388

Preliminarmente se determinó que las vaquillas Brahman (puras y PPC) se comportaban en forma similar a las vaquillas 2/3 B:1/3 H, por lo cual, para todos los análisis subsiguientes ambos tipos de vaquillas fueron consideradas como una sola población.

Para los análisis de regresión los pesos individuales (tomados con 5 kg de aproximación) fueron agrupados en trece rangos de peso, siendo el rango 1 el de animales con menos de 240 kg y el rango 13 el de animales con más de 350 kg. Los rangos intermedios se fijaron a intervalos de 10 kg.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los promedios de los porcentajes de vaquillas determinadas como sexualmente activas, por tipo y época, pueden observarse en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Promedio de vaquillas sexualmente activas (%) según tipo y época.

Tipo de vaquilla	Epoca	
	Otoño	Primavera
2/3 H:1/3 B	74.4	-
2/3 B:1/3 H	33.6	48.9

Nota: De las vaquillas 2/3 H:1/3 B sólo se disponen datos del otoño de 1990.

Se puede apreciar que el porcentaje de vaquillas 2 / 3 H 1/3 B ciclando es mayor, tanto si se lo compara con el porcentaje de otoño como de primavera de las vaquillas 2/3 B:1/3 H. Asimismo, comparando a éstas últimas entre sí, se observa que el porcentaje de vaquillas activas sexualmente es mayor en la primavera que en el otoño.

En las Figuras 1 y 2 se puede observar la distribución de los porcentajes de vaquillas ciclando según tipo y época, en relación al peso corporal. El peso más bajo (210 a 230 kg) al cual se pueden apreciar animales ciclantes, es similar para los dos tipos de vaquillas, pero tendiendo a ser algo mayor en las vaquillas 2/3

B:1/3 H, lo cual implicaría una mayor precocidad sexual. Asimismo, comparando ambos gráficos se puede observar que la tasa de aumento (pendiente) del porcentaje de animales ciclando en relación al aumento de peso vivo es marcadamente superior en las vaquillas 2/3 H:1/3 B que en las vaquillas 2/3 B:1/3 H, lo cual remarca la mayor velocidad de maduración sexual de los animales con mayor proporción de sangre británica. Si se superponen las curvas de las vaquillas 2/3 H:1/3 B y 2/3B:1/3 H, Figura 3 (sólo los datos de otoño), el contraste entre los dos tipos de vaquillas, tanto para precocidad como para maduración sexual puede observarse con mayor claridad.

En la Figura 1, donde están representados los datos de otoño y primavera de las vaquillas 2/3 B:1/3 H, se observa que la tasa de aumento (pendiente) del porcentaje de vaquillas ciclando en relación al peso, es superior en las vaquillas en primavera que en otoño. Esto determina que para un mismo peso (rango), en otoño habrán menos vaquillas ciclando que en primavera. Esto puede interpretarse como que, si bien en el otoño los animales pueden haber alcanzado un desarrollo corporal apropiado para estar ciclando, otros factores también están influyendo sobre la manifestación de este carácter (como ser factores genéticos aditivos, fotoperíodo, temperatura, etc.). Esto concuerda con lo descrito por numerosos autores que trabajaron en el estudio de los factores que influyen la reproducción en razas índicas y sus cruza.

En la Figura 4 están representados los promedios y los intervalos de confianza (para diferentes niveles de probabilidades) del porcentaje de vaquillas ciclando.

Además de las diferencias entre las medias se puede observar que en las vaquillas 2/3 B:1/3 H hay un aumento del promedio registrado en el otoño y el de primavera. Sin embargo, aún cuando se compare el promedio de las vaquillas 2/3 B:1/3 H de primavera con el de las vaquillas 2/3 H:1/3 B de otoño, este último es marcadamente superior. Asimismo, también se puede observar, que la dispersión de los valores de las primeras alrededor de su media es mayor, indicando más variabilidad, para el parámetro en estudio, en la población 2/3 B: 1/3 H.

Las ecuaciones de predicción para determinar el porcentaje de vaquillas en actividad sexual, en base a los datos obtenidos hasta el momento son:

a) Vaquillas 2/3 B:1/3 H (en primavera)

$$\% \text{ vaq. ciclando} = 5.281 + 7.75 Rg; R^2 = 96.8\%;$$

donde Rg (rango de peso) va de 1 a 13.

b) Vaquillas 2/3 B:1/3 H (en otoño)

$$\% \text{ vaq. ciclando} = 3.794 + 6.453 Rg - 15.415 E; R^2 = 91.5\%;$$

donde Rg (1 a 13) y E = época (1=otoño; 0=primavera).

c) Vaquillas 2/3 H:1/3 B (en otoño)

$$\% \text{ vaq. ciclando} = 71.84 + 2.71 Rg - 66.9; R^2 = 97.0;$$

Rg

donde Rg (1 a 13).

Buscando validar las ecuaciones, en uno de los establecimientos, en el presente otoño, se pesaron vaquillas 2/3 B:1/3 H sin tactar y se aplicó la ecuación (b), dando como resultado que un 43.2 por ciento de las vaquillas deberían estar sexualmente activas. De ese mismo lote de animales (n = 649) se separó al azar

el 20 por ciento el cual fue tactado, resultando un 42.4 por ciento de las vaquillas como ciclantes al tacto.

Las conclusiones más importantes que se pueden extraer en base a los datos recogidos hasta el momento son:

- Se comprueba una estrecha relación entre el peso corporal y el estado de funcionalidad sexual de las vaquillas.
- Se comprueba una mayor precocidad y velocidad de maduración sexual en las vaquillas con predominio de *Bos taurus* en su genotipo.
- El peso crítico (umbral) necesario para disponer de un porcentaje relativamente importante (80%) de animales sexualmente activos es del orden de 280 kg para las vaquillas 2/3 H: 1/3 B, y de 330 kg y de 360 kg para las vaquillas 2/3 B: 1/3 H, en la primavera y el otoño respectivamente.
- Ecuaciones para predecir el porcentaje de vaquillas ciclando, basadas en el peso corporal, serían lo suficientemente precisas para ser usadas como auxiliares de aplicación práctica.

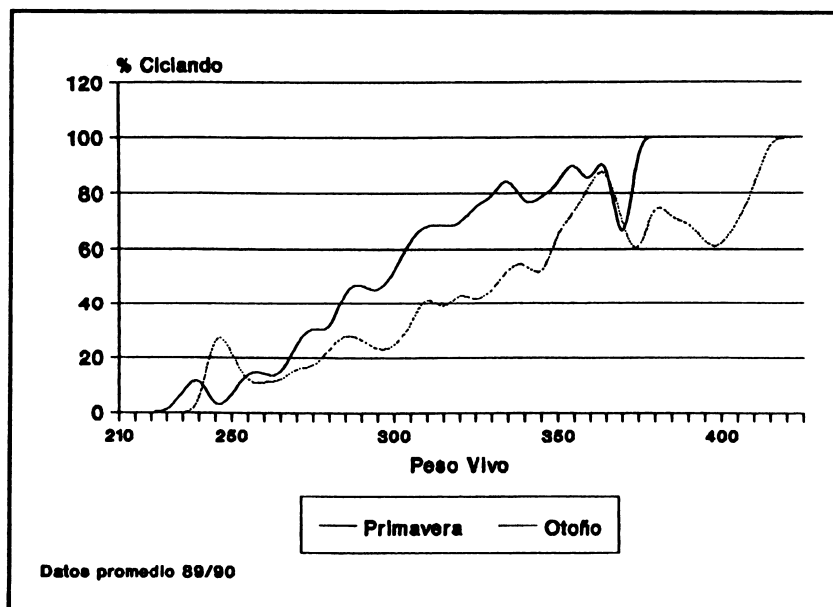


Figura 1.
Vaquillas 2/3 B: 1/3 H.
Otoño y Primavera.

Figura 2.
Vaquillas 2/3 H:
1/3 B. Otoño.

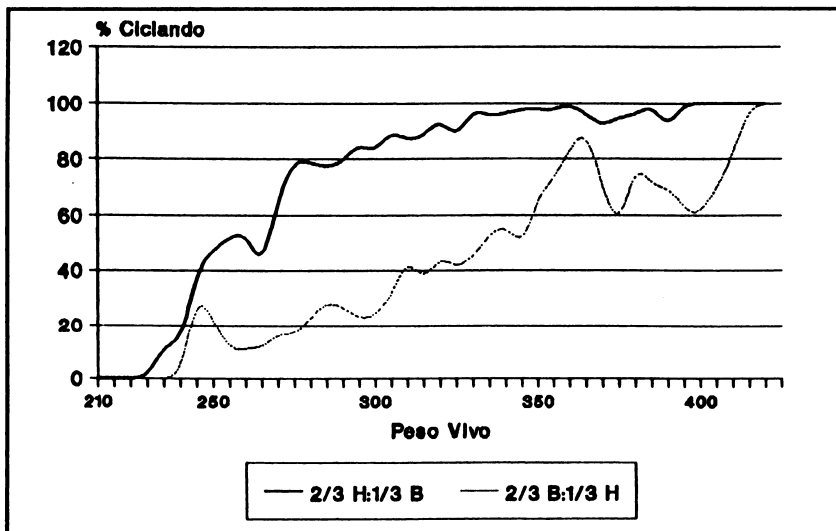
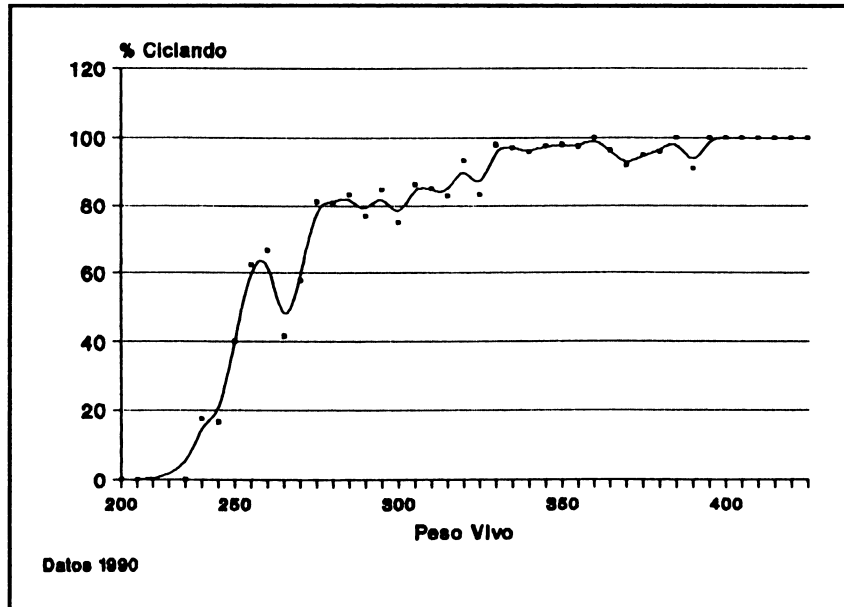
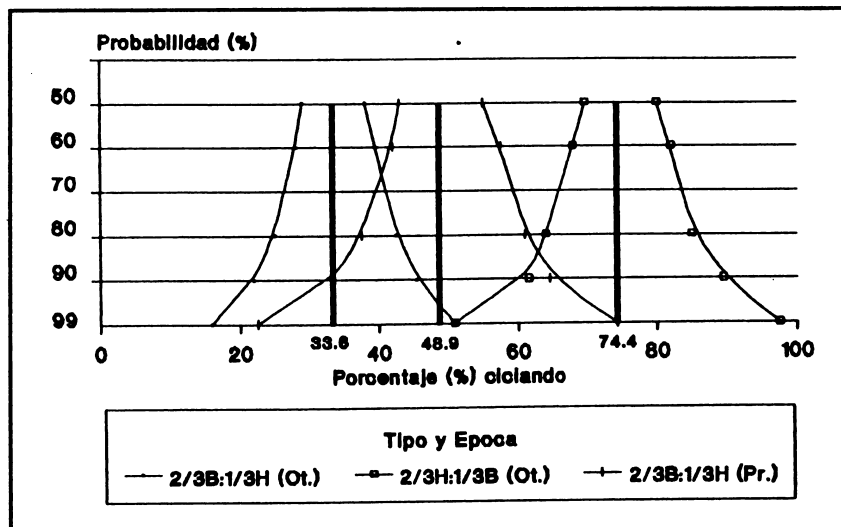


Figura 3.
Comparación datos de
Otoño.
Vaquillas 2/3 H: 1/3 B vs.
2/3 B: 1/3 H.

Figura 4. Intervalos de
confianza para
porcentaje de
vaquillas ciclando
según tipo y época.



Productividad hasta el destete en sistemas alternativos de cruzamientos en bovinos para carne

por L.M. Melucci*, J.E. Nicolini*, C.A. Mezzadra**, M.C. Miquel**, H.A. Molinuevo** y E.L. Villarreal**

INTRODUCCIÓN

La evaluación de cruzamientos de hembras de razas británicas con razas paternas de origen europeo continental, realizadas en la Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce (INTA), indicaron, en líneas generales, un mejor comportamiento de los animales cruza respecto a los puros, en crecimiento (López Saubidet y col., 1963; Molinuevo, Miquel y Joandet, 1974; Miquel y col. 1977 a, b) y composición de la res (Isetta, 1978; Miquel y col. 1977; Villarreal, 1981). Sin embargo, el comportamiento reproductivo de las hembras F1 en ningún caso superó al comportamiento reproductivo de la raza materna pura (Villarreal, Molinuevo y Miquel, 1975; Igartúa, 1979; Melucci, Miquel y Molinuevo, 1983).

Las madres F1 cruza por continentales europeas, si bien produjeron terneros más pesados al destete (Miquel, Molinuevo, Melucci y Bustamante, 1983), como se trata de vientres de mayor tamaño corporal (Villarreal, 1980) mostraron menor productividad por hectárea (Molinuevo, 1967), respecto de los vientres de menor tamaño corporal adulto.

Al no asegurar el mantenimiento de altos niveles nutricionales a lo largo del año, es probable que se produzca un desequilibrio entre las condiciones nutricionales del alimento ofrecido y los mayores

requerimientos de mantenimiento y producción a tales vientres, de manera tal de manifestar una performance reproductiva disminuída (Melucci, 1986).

Surgió así, una segunda etapa de evaluación de cruzamientos (Miquel, 1987), en la que se incorporaron a la prueba razas y cruza de mayor rusticidad y adaptabilidad a condiciones nutricionales variables, de manera de poder incorporar a la hembra cruza en los planes de cruzamientos y hacer uso de la heterosis en fertilidad y en crecimiento de la progenie.

CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA

Durante la segunda etapa de la experiencia, que abarcó desde 1977 a 1987, se evaluó el comportamiento de las razas rústicas Nelore y Criollo en cruzamientos con el Aberdeen Angus, en la Unidad Experimental 7 de la E.E.A. de Balcarce (INTA).

Los apareamientos incluyendo a la raza criolla son objeto de dos tesis de maestría que están en ejecución.

La E.E.A. de Balcarce está ubicada en la zona denominada ecológicamente pampa húmeda, su clima es templado húmedo. Se halla ubicada a 37°45' de latitud sur y 58°15' de longitud oeste y a 130 m sobre el nivel del mar. Su temperatura media anual es de 14°C y el promedio anual de precipitaciones de 890 mm. Las lluvias se hallan concentradas principalmente en otoño y primavera, y este hecho, unido a los restantes factores climáticos ideales en tales épocas del año, determina que sean esos los dos momentos de máximo crecimiento de la vegetación.

El sistema de alimentación de los animales es por pastoreo directo de pasturas cultivadas, donde la cría

Unidad Integrada Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP) - E.E.A. (INTA) - Balcarce.

* *Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP) - Balcarce.*
 ** *Estación Experimental Agropecuaria (INTA) - Balcarce.*

utiliza principalmente pasturas de *Festuca arundinacea* (festuca) y *Agropyron elongatum* (agropiro), salvo durante el período de servicio en el cual pasan a pasturas de mejor calidad compuestas principalmente por *Lolium perenne* (raigrás perenne), *Trifolium repens* (trébol blanco), *Dactylis glomerata* (pasto ovilla), *Medicago sativa* (alfalfa) y *Phalaris acuatica* (falaris).

El servicio se realiza en su totalidad por inseminación artificial durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, utilizando un promedio de seis toros por año y por biotipo, renovándose el 50 por ciento de los mismos cada año.

El destete de los terneros se realiza a los seis meses y el primer entore de las vaquillonas es a los 27 meses de edad. Toda la hacienda se pesa cada 28 días de edad y se realizan los controles sanitarios pertinentes.

En el Cuadro 1 se presentan los apareamientos realizados entre las razas Aberdeen Angus, Nelore, Hereford y Limousin.

Cuadro 1. Apareamientos evaluados entre las razas Aberdeen Angus, Nelore, Hereford y Limousin. Nomenclatura empleada.

Biotipo Materno (2)	Biotipo Paterno (1)				
	A	N	NA	H	L
A	A	NA	NA.A	HA	-
NA	A.NA	N.NA	NA.NA	-	L.NA
HA	-	-	-	H.HA	L.HA
H	A.H	-	-	-	-

(1) Referencias: A: Aberdeen Angus; N: Nelore; H: Hereford; L: Limousin.

(2) Biotipo materno HA incluye ambas cruza recíprocas: AH y HA.

Si bien los apareamientos entre las razas británicas, ya habían sido evaluados para crecimiento de la progenie (Miquel y López Saubidet, 1980), se consideró necesario repetir en esta nueva etapa, los apa-

reamientos entre A y H, de manera de emplearlo como testigo cruza, ya que es el apareamiento más difundido en la región pampeana.

En el Cuadro 2 se muestra el número de animales inseminados, paridos y destetados por categoría de los vientres.

Cuadro 2. Número de vientres inseminados, terneros nacidos y destetados según categoría de las madres y apareamiento (1).

Apareamiento	Vaquillonas			Vacas		
	I	P	D	I	P	D
A.A	139	108	95	220	152	150
NA.A	12	11	9	126	82	75
N.A	-	-	-	473	333	293
H.A	-	-	-	27	20	20
A.NA	52	47	46	42	26	26
NA.NA	11	11	9	45	35	33
N.NA	29	26	22	113	91	84
L.NA	55	51	50	19	16	16
L.HA	97	83	76	126	100	97
H.HA	-	-	-	70	56	55
A.H	-	-	-	59	33	33

(1) I: Número de vientres inseminados

P: Número de vientres paridos

D: Número de terneros destetados

La caracterización reproductiva contempló los porcentajes de terneros nacidos y destetados, el tipo de parto, largo de gestación y peso al nacer (Melucci y col., 1989) (Cuadro 3).

El tipo de parto fue clasificado como normal y con ayuda, comprendiendo este último, desde el simple acomodamiento del feto hasta la intervención quirúrgica de la madre.

La desigual representación de los biotipos a través de los años, obligó a realizar las comparaciones de

Cuadro 3. Caracterización reproductiva de los apareamientos evaluados ^(a).

Apareamiento	N	P (%)	D (%)	Partos c/ayuda		LG (días)	PN (kg)
				Machos (%)	Hembras (%)		
A.A	220	69	68	5	-	283	27
NA.A	124	65	59	13	7	286	32
N.A	472	70	62	19	7	288	34
H.A	27	74	74	-	-	280	33
A.NA	39	59	59	-	9	285	28
NA.NA	45	78	73	-	-	291	28
N.NA	113	81	74	-	-	293	31
L.NA	19	84	84	-	-	289	31
L.HA	125	79	77	2	4	285	34
H.HA	70	80	79	7	-	278	35
A.H	59	56	56	-	-	285	28

(a) N: Número de animales inseminados.

P: Porcentaje de parición en vacas de 2 o más partos, respecto a número de inseminadas.

D: Porcentaje de parición en vacas de 2 o más partos, respecto a número de inseminadas.

Partos c/ayuda: Porcentaje de partos que requirieron ayuda en vacas de 2 o más partos respecto a número de partos.

LG: Largo de gestación (días) promedio ponderado a través de todos los años.

PN: Peso al nacer (kg) promedio ponderado a través de todos los años.

Fuente: Adaptado de Melucci, Nicolini, Mezzadra y Miquel, 1989.

grupos de apareamientos dentro de años. De esta manera, el efecto debido a biotipos contiene parte de la variación debida a años.

Los valores presentados en el Cuadro 3 para largo de gestación y peso al nacer corresponden, de esta manera, al promedio ponderado de las medias mínimas cuadráticas de cada biotipo en los años en que estuvo representado el apareamiento.

En los porcentajes de parición y destete se muestran los correspondientes a vacas de segundo parto en adelante y para la totalidad de los años como un conjunto.

Se puede observar en el Cuadro 3 que sobre vientres A, el mayor porcentaje de partos asistidos, 19 por ciento correspondió al uso de toros N, valor que es muy superior al de 3.5 por ciento registrado con el uso de padres de razas continentales europeas (Miquel, Molinuevo y Melucci, 1976).

Similarmente, con el uso de toros F1 NA, las dificultades de parto fueron mayores a las registradas con el uso de toros F1 Charolais-Angus (13% vs 3%) (Villarreal, Molinuevo y Miquel, 1975).

En las hembras F1, en cambio, que en el caso de las cebuinas no presentaron dificultades al parto, en las cruas por continentales europeas llegaron al 16 por ciento, cuando fueron retrocruzadas hacia la raza paterna (Melucci y col., 1983).

De los tres componentes de distocias: preparación de la madre, abertura pelviana y talla del ternero (peso y morfología al nacimiento) definidos por Philipsson y col. 1978), si se asume que los dos primeros factores son iguales para madres A que paren terneros cruas cebú o cruas continentales, sería entonces la talla del ternero, a través de su conformación, el factor responsable de las mayores dificultades al parto de los terneros cruas Nelore, con respecto a los terneros cruas continentales europeas.

Los terneros cruza por continentales europeos, si bien fueron más grandes que los A (Miquel y Villarreal, 1981), la diferencia en peso al nacer entre terneros A y 3/4 Charolais (14 kg) (Miquel, Molinuevo y Melucci, 1978), fue mayor que la diferencia que puede observarse a partir del Cuadro 3.

En el largo de la gestación, se observó un incremento en la duración de la misma al aumentar el porcentaje de genes Nelore en los terneros. La diferencia hallada entre la gestación de terneros A y NA (5 días) fue menor que la informada por Joandet y Arias Mañotti (1973) entre terneros Aberdeen Angus y Brahman-Aberdeen Angus (12 días) y es menor a su vez que la diferencia de 8 días hallada entre terneros A y LA (Miquel, Molinuevo y Melucci, 1978).

PESO AL DESTETE

Con la información de un período de cuatro años, en los cuales años y biotipos involucrados en los contrastes, estuvieron cruzados, se estimaron los efectos genéticos de heterosis individual (h^1), pérdida de heterosis (r^1) y diferencia entre efectos genéticos aditivos del A respecto a N ($g^1_a - g^1_n$), para peso al destete (Cuadro 4).

La h^1 para peso al destete fue de 24 kg aunque no significativa ($P > 0.05$). Si bien no se estimó el vigor híbrido, dada la no existencia de la raza N pura como tampoco la cruza recíproca A.N, el valor de la estima fue similar al publicado por Long en 1980 (26 kg) a partir de experiencias realizadas en Texas (USA) entre Hereford y Brahman.

Miquel (1986) estimó en 11,5 kg la heterosis para peso al destete de hembras en el cruzamiento entre Aberdeen Angus y Criollo. Tanto estos valores, como los estimados para el cruzamiento entre A y N son superiores en valor absoluto a los hallados en el cruzamiento entre las razas británicas (Long, 1980; Miquel y López Saubidet, 1980) o a los hallados en los cruzamientos entre británicas y continentales europeas (Molinuevo, 1970; Miquel y López Saubidet, 1980; Miquel y Molinuevo, 1982; Long, 1980) indicando

probablemente una mayor distancia genética entre las razas involucradas y por lo tanto mayor heterocigosidad en la F1.

El alto error estándar en estimación de las pérdidas por recombinaciones epistáticas (r^1), reflejo del bajo número de observaciones, impide realizar inferencias respecto al mismo.

La raza N mostró efectos genéticos aditivos (g^1_n) significativamente superior al A para el peso al destete (Cuadro 4), indicando que el mayor peso al destete de los terneros cruza se debe, en gran parte, a los efectos directos transmitidos por los padres N.

PRODUCTIVIDAD EN LA CRÍA

Para sistemas de producción extensivos, característicos de nuestro país, es interesante conocer la productividad por unidad de superficie más que la producción individual. Para ello, y con la finalidad de evaluar las diferencias entre los diferentes biotipos, se

Cuadro 4. Efectos genéticos en los cruzamientos entre Aberdeen Angus y Nelore⁽¹⁾

Apareamiento	n	PD EE ⁽²⁾ (kg)	Pr F
N.NA	91	174.5 ± 3.7	
N.NA	44	183.2 ± 4.1	
NA.A	46	154.1 ± 4.8	
NA.NA	28	174.9 ± 4.7	
h^1		24.29 ± 13.54	0.07
A.A	104	138.6 ± 4.9	
N.A	91	173.4 ± 5.6	
A.NA	43	169.6 ± 6.0	
N.NA	44	183.4 ± 6.0	
NA.NA	28	175.1 ± 6.5	
r^1 ⁽³⁾		-5.39 ± 18.13	0.76
$1/2g^1_a - 1/2g^1_n$		-13.80 ± 4.71	0.00

⁽¹⁾ Contrastes:

$$h^1: 2 NA + 2 NA.NA - 2 NA.A - 2 N.NA$$

$$r^1: 4 NA.NA - 2 A.NA - 2 N.NA$$

$$1/2g^1_a - 1/2g^1_n: A.NA - N.NA$$

de acuerdo a Foulley et Lefort, 1978.

⁽²⁾ PD = peso al destete ajustado a 180 días de edad.

⁽³⁾ Estos efectos fueron estimados en un análisis separado para cumplir con la ortogonalidad de los contrastes.

estimó su productividad medida a través de los kilogramos de terneros destetados respecto al peso metabólico de la vaca al destete, corregido por el coeficiente de destete de cada apareamiento.

En el Cuadro 5 se presentan los valores promedios de productividad para cada apareamiento, conjuntamente con las medias mínimas cuadráticas máximas y mínimas del efecto biotipo dentro de años, habiendo sido controlados los efectos de años, edad de la madre, sexo y mes de parto. Se presentan en el mismo cuadro el coeficiente de destete y los pesos al destete promedio de las madres y sus terneros.

Excepto el apareamiento A.H., todos fueron superiores al A.A.

La mayor productividad la presentó el apareamiento L.NA, y fue el reflejo del mayor peso al destete de estos terneros y de la mayor fertilidad que presentó este apareamiento, con variación muy pequeña en el peso de las madres.

Fue seguido inmediatamente por el apareamiento H.A, si bien estuvo representado sólo un año, fue un año en que el resto de los apareamientos evaluados se mantuvo en el promedio de productividad, validando en parte la comparación.

El cruzamiento de N.A, si bien registró altos pesos al destete, sus mayores dificultades al parto disminuyeron la tasa de destete y por ende la productividad. Pese a ello fue superior al A.A. aunque inferior al H.A. en productividad.

En el cruzamiento A.NA., la productividad está calculada sobre la base de un coeficiente de destete de 59 por ciento con sólo 42 vacas inseminadas, cuando las mismas vacas servidas con toros N tuvieron 74 por ciento de destete partiendo de 113 vientres inseminados (Cuadro 2). De esta manera, si concedemos un coeficiente de destete para A.NA equiparable al de N.NA., la productividad pasaría a 1.30, coincidiendo con el resto de los resultados.

Cuadro 5. Productividad en la etapa de cría de los apareamientos.

Apareamiento	n	CD ⁽¹⁾	PMD ⁽²⁾ (kg)	PT ⁽³⁾ (kg)	PRODUCTIVIDAD ⁽⁴⁾		
					Min.	PROD	Max.
A.A	241	.68	415	142	.98 ± 0.03	1.08	1.15 ± 0.04
NA.A	82	.59	409	157	.93 ± 0.08	1.06	1.15 ± 0.06
N.A	282	.62	417	178	1.17 ± 0.04	1.23	1.29 ± 0.05
H.A	20	.74	415	182	---	---	1.47 ± 0.04
A.NA	71	.59	443	170	.99 ± 0.05	1.02	1.06 ± 0.04
NA.NA	43	.73	438	173	1.25 ± 0.06	1.27	1.32 ± 0.06
N.NA	106	.74	434	184	1.25 ± 0.05	1.37	1.46 ± 0.05
L.NA	65	.84	433	190	1.58 ± 0.04	1.65	1.78 ± 0.09
L.HA	170	.77	450	177	1.31 ± 0.03	1.38	1.46 ± 0.06
H.HA	53	.79	435	175	1.38 ± 0.03	1.40	1.46 ± 0.03
A.H	32	.56	437	143	.78 ± 0.05	.83	.85 ± 0.04

⁽¹⁾ CD: Coeficiente de destete

⁽²⁾ PMD: Peso de la madre al destete del ternero

⁽³⁾ PT: Peso del ternero al destete a 180 días de edad

⁽⁴⁾ Productividad: PROD = peso del ternero al destete/ peso de la vaca al destete ^{(0.76) CD}

Al comparar los biotipos dentro del sistema de cruzamiento, la combinación H.A. resultó superior a la N.A en el cruzamiento industrial. De la misma manera las hembras HA fueron superiores a las NA en la retrocruza hacia la raza paterna.

Cundiff (1983) estimó un incremento del 23 por ciento en el peso del ternero destetado por vaca entorada al combinar las ventajas de la heterosis individual para sobrevivencia y crecimiento de los terneros F1 y las ventajas de la heterosis materna para producción y habilidad materna de la vaca cruzada.

Teniendo las comodidades necesarias, el cruzamiento de tres razas L.NA es altamente conveniente; sin embargo, la superioridad (12%) respecto al cruzamiento industrial H.A implica generar la vaquillona F1, donde la productividad de este apareamiento resultó inferior al H.A y con mayores problemas de parto, disminuyendo la productividad global del sistema.

La alternativa del uso de la F1 HA, en apareamiento con una tercera raza, no surgió como conveniente respecto del cruzamiento industrial H.A, dados los mayores requerimientos de espacio y apotramiento que requiere este cruzamiento y el no incremento en la productividad.

LITERATURA CITADA

- CUNDIFF, L.V., 1983. Efectos de heterosis individual y materna en ganado de carne. In: IDIA. Seminario de Heterosis en vacunos para carne. Supl. No. 38: 37-55.
- FOULLEY, J.L. et LEFORT, G., 1978. Méthodes d'estimation des effets directs et maternels en sélection animale. Revue bibliographique. An. Génét. Set. Anim. 10 (3):475-496.
- IGARTUA, D.V., 1979. Factores ambientales y genéticos que afectan el intervalo parto-primer servicio. Tesis Ing. Agr. Balcarce. Facultad de Ciencias Agrarias. U.N.M.d.P.: 56 p.
- ISSETTA, E., 1978. Evaluación de caracteres de res de bovinos puros y cruzas. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias. U.N.M.d.P.: 112 p.
- JOANDET, G. y ARIAS, A., 1973. Largo de gestación de Aberdeen Angus y cruzas sobre esta raza. ALPA. Memorias 8: 77-89.
- LONG, CH., 1980. Crossbreeding for beef production: Experimental results. J. Anim. Sc. 51 (5): 1197-1223.
- LOPEZ SAUBIDET, C.; CAVANDOLI, H.; IGARTUA, O.; JOANDET, G.; CABRINI, E.; VILLAR, J.; COVAS, G. y KUGLER, W., 1963. Cruzas con Charolais en la Región Pampeana. INTA, EEA Balcarce. Boletín Técnico No. 6: 74 p.
- MELUCCI, L.M., 1986. Incidencia de la evolución de peso durante el crecimiento en la duración del intervalo entre el inicio del segundo entore y la concepción para hembras puras y primeras cruzas. Tesis M.Sc. Balcarce. Curso de Post-Grado en Producción Animal FCA (UNMDP), EEA Balcarce (INTA): 148 p.
- ; NICOLINI, J.E.; MEZZADRA, C. y MIQUEL, M.C., 1989. Caracteres reproductivos en hembras bovinas puras y cruzas en distintos sistemas de apareamientos. Rev. Arg. Prod. Anim. 9 (Supl. 1): 79.
- ; MIQUEL, M.C. y MOLINUEVO, H.A., 1983. Porcentajes de parición y destete y tipo de parto para hembras F1. IDIA (Seminario de heterosis en vacunos para carne) 38: 111-119.
- MIQUEL, M.C., 1986. Heterosis and breed transmitted and maternal effects in growth traits to weaning in Angus, Criollo and reciprocal cross calves. In: 3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Nebraska, USA: 342-346.
- , 1987. Evaluación de razas rústicas: objetivos, diseño y resultados preliminares. Rev. Arg. Prod. Anim. 7 (3): 265-270.
- ; CAVANDOLI, H.; SKIADARESSIS R.; MOLINUEVO, H.; JOANDET, G.; PARODI, J.; CASAL, J. y LOPEZ SAUBIDET, C., 1977. Evaluación de reses de cruzamiento de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Producción Animal. 5 (1): 190-207.
- y LOPEZ SAUBIDET, C., 1980. Composantes génétiques de la croissance avant sevrage des races Angus, Hereford, Shorthorn et de leurs croisements avec la race Charolaise. Ann. Génét. Sél. Anim. 12 (3): 255-265.
- ; MOLINUEVO, H.A.; JOANDET, G.; LOPEZ SAUBIDET, C. y BIDART, J., 1977. Evaluación de crecimiento en invernada de cruzamientos de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. Producción Animal. 5 (1): 160-169.

- y MOLINUEVO, H.A., 1982. Composantes génétiques des paramètres de croissance dans le croisement entre les races Aberdeen Angus et Charolais. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 14 (1): 67-76.
- ; MOLINUEVO, H.A.; JOANDET, G.; LOPEZ SAUBIDET, C. y BIDART, J.B., 1977. Evaluación de crecimiento hasta el destete de cruzamientos de razas no tradicionales con vientres Aberdeen Angus. *Producción Animal* 5: 143-159.
- ; MOLINUEVO, H.A. y MELUCCI, L.M., 1978. Parámetros reproductivos en hembras F1. *Producción Animal.* 6: 203-215.
- ; MOLINUEVO, H.A.; MELUCCI, L.M. y BUSTAMANTE, J.L., 1983. Crecimiento hasta el destete de terneros hijos de madres F1. *IDIA (Seminario de heterosis en vacunos para carne)* 38: 147-152.
- ; y VILLARREAL, E., 1981. Pesos y medidas corporales de terneros de diversas razas o cruzas al nacer. *Producción Animal.* 8: 287-293.
- ; VILLARREAL, E.L. y MOLINUEVO, H.A., 1975. Evaluación de razas no tradicionales y sus cruzas en la Región Pampeana. III. Características de crecimiento y eficiencia de productos F1. Reunión de Comunicación Técnica. 25 al 27 de abril de 1975. Departamento de Producción Animal, INTA Balcarce, p. 16-21.
- MOLINUEVO, H.A., 1967. Estimación del peso al destete por unidad de superficie y su relación con el tamaño de las vacas. *Revista de Investigaciones Agropecuarias.* INTA, Serie I Biología y Producción Animal. IX Nro. 4: 34-37.
- 1970. Effectes d'hétérosis sur les poids a la naissance et au savrage dans le croisement Charolais x Aberdeen Angus. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 2 (1): 75:84.
- ; MIQUEL, M.C. y JOANDET, G.E., 1974. Cruzamientos con bovinos para carne. *Materiales didácticos Nro. 3 - EEA Balcarce, INTA.*
- PHILIPSSON, J.; FOULLEY, J.L.; LEDERER, J.; LIBORIUSSEN, T. y OSINGA, A., 1978. Normes de Qualification des taureaux et strategies de selection en vue de limiter les difficultes de velage et la mortalite. In: Institut National de la Recherche Agronomique. La sélection de l'aptitude au velage. *Bulletin Technique du department de genetique Animale.* Nro. 27. 106 p.
- VILLARREAL, E.L., 1980. Evaluación a la faena de cruzamientos entre razas bovinas. *Memoria Anual del Departamento de Producción Animal, INTA Balcarce (mimeo)* p. 11-16.
- , 1981. Evaluación a la faena de algunos caracteres de novillos de la raza Aberdeen Angus puros y cruzas. Tesis. M.Sc. Facultad de Ciencias Agrarias. U.N.M.D.P., 173 p.
- ; MOLINUEVO, H.A. y MIQUEL, M.C., 1975. Evaluación de razas no tradicionales y sus cruzas en la Región Pampeana. Utilización de reproductores F1. Reunión de Comunicación Técnica. 25 al 27 de abril de 1975. Dpto. de Producción Animal. EEA INTA Balcarce: 34-38.

Tamaño corporal y su incidencia en la eficiencia de producción de carne

por Guillermo E. Joandet*

INTRODUCCIÓN

El tema de esta presentación no es nuevo para los criadores de bovinos destinados a la producción de carne, dado que en las últimas décadas se han producido cambios en el tamaño corporal de los animales muy importantes, en base a las tendencias mundiales.

Hasta la década de 1950 la tendencia en las razas de origen británico fue una reducción del tamaño, cuanto más chico mejor era clasificado en las exposiciones ganaderas, tanto en su país de origen como aquí.

En determinado momento la tendencia se invierte, luego de haber llegado a extremos como el enanismo, debido a la necesidad de disminuir la proporción de grasa en la carcasa. Además, se demostró experimentalmente que la eficiencia en el uso de alimento aumentaba al aumentar la velocidad de crecimiento. Esto fue medido en condiciones de alimentación intensiva como es el engorde a corral.

Comienza entonces la etapa actual o quizás ya la recientemente pasada, donde no había reproductor suficientemente grande; en consecuencia, el tamaño se aumentó, se consiguieron animales más magros, más eficientes en condiciones de engorde intensivo, pero también comenzaron a aparecer algunos problemas como el de las dificultades de parto y otros que comentaremos más adelante.

Los criadores ya se han dado cuenta de ello y hoy se pretende cambiar de rumbo una vez más. La primer pregunta es hacia dónde o hasta cuándo?.

Lo que analizamos a continuación no es simple, como veremos hay información parcial para contestar a las preguntas que iremos planteando. Creemos que sería importante repasar algunos conceptos sobre crecimiento, como éste se relaciona con la eficiencia en el uso de alimento y finalmente hacer algunas sugerencias.

Nuestra intención es brindarles algunas evidencias experimentales y conocimientos técnicos para luego provocar un cambio de opiniones entre todos los aquí presentes.

CARACTERÍSTICAS DEL CRECIMIENTO

Existen un gran número de trabajos donde se estudia el crecimiento, eso se lo hace sobre animales, poblaciones, células y tejidos. Estos estudios que comenzaron a principio de este siglo son muy detallados y precisos, de modo que los conocimientos de los aspectos teóricos del crecimiento son amplios. Hay que pensar que son aspectos claves en los estudios tendientes a evitar o curar el cáncer.

La forma en que los organismos vivos crecen es similar, todos siguen una curva en forma de S por lo que se llama sigmoidea. En la Figura 1 está representada para dos individuos con distinto peso adulto, que condiciona el tipo de curva. Ello, por otro lado, está asociado con otras características de interés a los criadores.

Veamos en primer lugar algunas de esas relaciones, la curva representa el peso a medida que avanza la edad. La sigmoide tiene dos tramos; el primero se caracteriza por un crecimiento acelerado, es decir, a medida que aumenta la edad la ganancia de peso

* *Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Director Consulto del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina.*

diaria es mayor, cada día que pasa mayor es la ganancia diaria. En la segunda parte de la curva el crecimiento es desacelerado, en otras palabras, a mayor edad menor ganancia diaria hasta que llega a ser nula cuando el animal alcanza el peso adulto. Ese cambio se produce en el momento de la pubertad que es cuando se realizan los cambios hormonales, que hacen que los animales comiencen a producir gametas (óvulos o semen).

Ese momento es el punto de inflexión de la curva marcados con un punto en la Figura 1. Ese punto está en un peso que es el 33 por ciento del peso adulto. Esto es importante desde el punto de vista práctico, pues allí ocurre la pubertad, a posteriori el animal comienza a ser sexualmente activo. Es por eso que el primer servicio de las vaquillonas debe fijarse luego de un determinado peso y no luego de una edad determinada. Eso todos los criadores lo saben.

Si definimos como precocidad a la edad en que se alcanza la pubertad, entonces el de menor peso adulto es más precoz, tiene menor peso al nacer y en todo momento menor ganancia diaria. Por el contrario, el de mayor peso adulto es menos precoz, pesa más

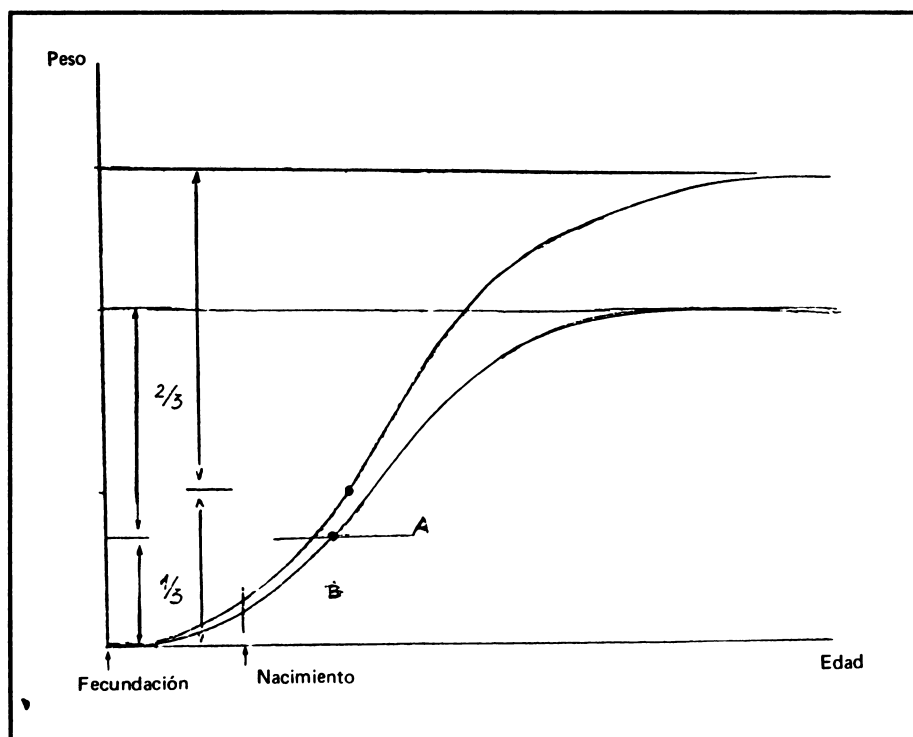
a la misma edad y posee una mayor ganancia de peso por día de edad.

Esto es así en ambientes muy controlados, sin variaciones ambientales y con dietas determinadas, por lo cual en la práctica no se ve una curva como las que aparecen en la Figura 1. En los animales, además, la grasa enmascara estos procesos y relaciones.

Los diversos tejidos que componen el cuerpo crecen siguiendo una curva sigmoide. Estos tejidos son el nervioso, óseo y muscular, que alcanzan la madurez en ese orden; vale decir, primero llega a la madurez el nervioso, luego los huesos y finalmente los músculos. Es importante tener en cuenta esta sucesión para cuando hablemos de eficiencia.

De no existir restricciones alimenticias o deficiencias, estos tres tejidos alcanzan su madurez y dejan de crecer, ello no significa que no se renueven, cosa que sucede permanentemente. De existir los elementos básicos en la dieta por encima del crecimiento normal, éste no se acelera; por ejemplo, si se aumenta el calcio en los alimentos no se aumenta el crecimiento de los huesos, si hay exceso de proteínas no se acumula más músculo.

Figura 1.
Ritmo de crecimiento de dos animales de distinto peso adulto.



En cambio la grasa tiene un comportamiento distinto, su acumulación depende de la cantidad de energía presente en la dieta. Aumentando la misma, se incrementa la acumulación de grasa. Por otro lado, la grasa no deja de acumularse a menos que se vea restringida por la concentración energética en el alimento o por el consumo, si el mismo es limitado.

Los distintos tejidos alcanzaron la madurez en distintos momentos de la vida de un animal. El primero en alcanzar la madurez es el tejido nervioso. Pensemos que en humanos el tejido nervioso representa cerca del 20 por ciento del peso corporal total en un recién nacido, un 2 por ciento cuando se alcanza la pubertad y un 1,25 por ciento en un individuo adulto. Esto sucede porque deja de crecer o alcanza su madurez a una edad temprana. Luego el que madura o llega a su tamaño máximo, cronológicamente, es el hueso luego de la pubertad y finalmente el músculo. La grasa no es un tejido por lo que su acumulación depende de la energía ingerida.

Cuando estudiamos estos procesos en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA de Balcarce, hace una década atrás, realizamos una experiencia dándole de comer, sin restricciones, a 10 novillos, 4 de la raza Charolais y 6 Aberdeen Angus. Los tuvimos hasta los cuatro años de edad. Eran los Aberdeen Angus anteriores al "new type", vale decir, vacas adultas de 410 kg aproximadamente.

En el transcurso de la experiencia, por un accidente, perdimos uno de los Charolais, de modo que terminamos con solo tres. Todos los novillos de esta raza pesaban más de 1000 kg; los Aberdeen Angus estaban entre 950 y 1050 kg.

Luego de faenados se hicieron los análisis de composición del cuerpo. Para dar una idea, la composición de los bifes de la 9a., 10a. y 11a. costilla revelaban que el área del bife era similar a la de un novillo de 24-26 meses. Sus valores oscilaban entre 65 y 70 cm² para los Aberdeen Angus y de 140 a 150 cm² para los Charolais. Sin embargo, la composición reveló que el Aberdeen Angus acumuló gran cantidad de grasa, 60 a 65 por ciento del peso de los tres bifes era grasa, un 25 a 28 por ciento músculo, 8 a 14 por ciento hueso y el tejido conectivo (tendón) 1,5 por ciento. En el caso de los Charolais entre 60 y 64 por ciento era músculo, un 13 a 15 por ciento de grasa, 20 por ciento de hueso y también 1,5 por ciento de tendón (Figura 2).

Los órganos de los novillos no eran muy diferentes en tamaño al que alcanzan los animales a los 24-30 meses, de modo que la gran diferencia la hace la acumulación de grasa.

En los animales, una vez que alcanzan el tamaño adulto, es decir, han llegado a una edad después de la cual el verdadero crecimiento se ha cumplido, la

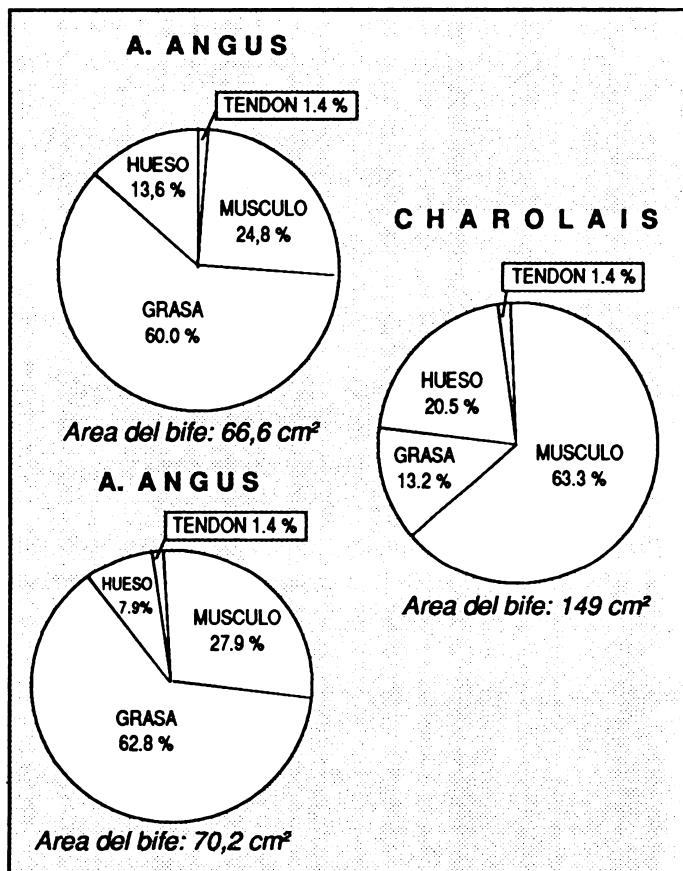


Figura 2. Porcentajes de músculo, grasa, hueso y tendón en Charolais y Aberdeen Angus.

ganancia de peso de allí en más se hace exclusivamente acumulando grasa. Ello no es deseable, no sólo porque, en general, se deprime el valor del producto, sino también porque es muy caro o ineficiente el seguir depositando kilos.

Hay ejemplos de mercados muy especiales, donde si interesa depositar grasa para aumentar la grasa intersticial, es decir, el marmoreado. Luego se vende la carne sin grasa subcutánea ni intramuscular a un precio muy elevado, como es el caso del mercado japonés o lo será en el futuro, pero es lo que aquí discutimos.

Los datos que se han presentado de estos novillos atípicos es al solo efecto de demostrar la existencia de biotipos diferentes, extremos en este caso. El dilema reside en definir cual es el que nos interesa producir; sin duda está, en algún lugar, entre esos Aberdeen Angus y Charolais, vale decir, ni tan chicos ni tan grandes, siempre pensando en el sistema de producción en condiciones de pasturas que no sólo interesa a los productores de Brahman argentinos, sino estamos seguros, a muchos otros criadores aquí presentes.

Veamos que pasó con el tamaño de nuestros reproductores y cuáles han sido sus consecuencias, para luego ir un poco más allá y atrevernos a pensar en el futuro, pues ese es el horizonte al que los criadores miran para tener el reproductor que la industria necesita, en el momento en que se produce la demanda; allí radica el éxito del negocio.

CONSECUENCIAS DEL AUMENTO DEL TAMAÑO

En los últimos 20 años hemos asistido a la transformación del tipo de animal en la mayoría de las razas de origen británico, a tal punto que se equiparan algunas de ellas al biotipo que caracteriza a las razas del Continente Europeo. Creemos que el Brahman no ha sido ajeno a esa tendencia.

A fines de la década del 60, al haberse introducido las razas continentales europeas, nos preocupó el efecto del tamaño desde varios aspectos. En primer lugar, si en vez de las tradicionales vacas de 410-420 kg de peso se las reemplazaba por otras de 650-

670 kg. ¿No íbamos a cambiar la capacidad de carga de los potreros? Desde el punto de vista teórico la relación sería de 10 a 7. Cuando se midió ese efecto en condiciones de pasturas con vacas con cría, se llegó a la conclusión que la relación era de 100 a 67, vale decir, se disminuye un 33 por ciento la capacidad de carga de las pasturas, lo que significa tener menor cantidad de vientres en la misma superficie. Ello si bien reduce algunos costos operativos, también implica un incremento en el riesgo de explotación.

El mayor tamaño de los terneros de las vacas de gran peso en el momento del destete, no alcanza a compensar el menor número de terneros obtenidos, aún con el supuesto de un nivel de fertilidad similar. Vale decir, se producen más kilos de terneros destetados con las vacas de menor tamaño. Si el ritmo de reemplazo es similar en ambos biotipos, el peso de las vacas de rechazo es mayor en las del biotipo de mayor tamaño.

No es ajeno a ustedes, que al ir hacia un peso adulto mayor se incrementa el peso a cualquier edad, ello incluye el peso al nacer lo cual provoca dificultades de parto. Todos los criadores argentinos recordarán que hasta la década del 60, los problemas de parto en los rodeos de cría eran prácticamente inexistentes. En aquella época los únicos veterinarios acostumbrados a hacer cesáreas eran los que estaban radicados en zonas lecheras, donde tradicionalmente en las vacas Holando se presentaban un porcentaje de partos distócicos. Cuando llegaron las razas continentales aumentaron los problemas de parto y más tarde aparecieron en las razas británicas, al aumentar éstas su tamaño adulto.

La relación entre problemas de parto y tamaño adulto no es perfecta, vale decir, el coeficiente de correlación genética no es uno, por lo cual es factible obtener animales de mayor peso sin necesariamente incrementar los problemas de distocia. Para ello hay que seleccionar los reproductores con menor incidencia de distocias.

El aumento del tamaño adulto tiene efecto sobre los animales en crecimiento, por lo que a cualquier edad su potencial de ganancia de peso está aumentado.

Ello se expresa en la medida que los nutrientes presentes en la dieta no constituyan el factor limitante.

El animal que crece más rápido, si no tiene restricciones alimentarias, es el más eficiente. Ello ocurre normalmente en condiciones de engorde a corral. Aún cuando en parte del período de crecimiento hayan existido restricciones, si al final del mismo esas restricciones se eliminan, se produce un efecto del crecimiento compensatorio, aumentando aún más la eficiencia de conversión en favor del animal de mayor peso adulto.

Justamente, al haberse medido la eficiencia de uso de alimento con dietas de alta concentración energética, como lo es la alimentación a corral (feed lot), en Estados Unidos de Norte América, se llegó a la conclusión de que había que aumentar la velocidad de crecimiento. Lamentablemente, esa conclusión llevó a los criadores y a los técnicos a iniciar la carrera hacia el más grande. Los jurados en las exposiciones también apoyaron esa tendencia, como veremos en condiciones de engorde a pastoreo ello no es beneficioso.

Otras de las consecuencias de esos tamaños extremos es el problema creado con los aplomos. Hoy vemos animales con mayores problemas para desempeñarse en el campo. Se ha perdido funcionalidad, es una cosa que las asociaciones deben tener en cuenta y solicitar a los jurados prestar especial atención en los aplomos de los animales expuestos.

No hay que olvidar que las vacas y los toros están para producir terneros, en el caso de la República Argentina, además, en condiciones extensivas. Por lo tanto, deben favorecerse a aquellos animales de una mayor vida útil. Ello no es fácil de predecir en un animal joven, pero si éste es bien balanceado, sin problemas de aplomos, seleccionado pensando en la eficiencia funcional, la posibilidad de una mayor vida útil se incrementa y sin duda los compradores estarán satisfechos con este tipo de reproductores.

Hemos mencionado que los que crecen más rápido tienen un peso adulto mayor, madurez más tardía, por lo que a igual edad en la etapa de crecimiento, el más pesado deposita más músculo y menos grasa. Desde el punto de vista del gasto energético, depositar un kilo

de proteína requiere menos energía que depositar igual cantidad de grasa, por lo cual es más eficiente.

A medida que el animal alcanza mayor grado de madurez, el porcentaje de proteína que deposita va disminuyendo y aumenta el porcentaje de grasa, por lo tanto, es cada vez menos eficiente. Desde este punto de vista, convendría faenarlo lo antes posible pero hasta no alcanzar un nivel mínimo de grasa o de terminación su precio se va afectando, el mercado no es bueno. Ese proceso es posible regularlo o manejarlo cuando el engorde se hace a corral, mediante alimento cuya calidad es controlada en base a mezclas de silaje, forrajes, granos, suplementos proteicos y minerales.

En cambio no es tan sencillo el manejo nutricional cuando el engorde se hace en condiciones de pastoreo, pues no siempre se cuenta con pasturas de la calidad y cantidad deseables para obtener un crecimiento normal.

Es más, con los animales de mayor tamaño adulto, la mayoría de las condiciones de las pasturas, en gran parte del año, no permiten expresar el potencial de crecimiento de estos biotipos. La consecuencia es que están faltos de terminación hasta no llegar a un peso elevado. Son animales a los cuales lo que ingieren no les alcanza para cubrir las necesidades, para acumular músculo y grasa simultáneamente, por lo cual depositan, principalmente, músculo hasta que éste alcanza un punto de madurez que disminuye el ritmo de crecimiento y mayores nutrientes son empleados para acumular grasa. Vale decir que, en condiciones de engorde sobre pasturas en sistemas extensivos, no es posible lograr ganancias de peso que posibiliten al animal acumular músculo y grasa a edad temprana. Normalmente, en muy buenas condiciones de pasturas, se logran en promedio anual, una ganancia diaria de 750 g/día. Bajo esas condiciones, es imposible tener un animal de nuevo tipo en buen estado de gordura antes de que alcance pesos elevados.

Con el tipo "antiguo", es decir animales más precoces, de menor tamaño adulto, era posible, en condiciones de pasturas, tener a pesos livianos novillos con buen estado de gordura. Eso hace más elástico el negocio de engorde, pues el productor puede disponer

de recursos financieros cuando los necesita y no tiene que esperar a que el animal llegue a pesos elevados para alcanzar un grado de terminación adecuado a la demanda. Con el animal de tipo moderno se ha perdido elasticidad, a lo que hay que agregar que si no se manejan bien los aspectos nutricionales, se corre el peligro de no poder enviar al mercado a los novillos antes de entrar en el segundo invierno. Ello ocasiona que en lugar de tener un animal terminado a los 20-22 meses, se debe esperar a que se terminen con el crecimiento de las pasturas de primavera, lo cual hace que no estén terminados hasta los 24-26 meses. Eso tiene un costo financiero, además las ventajas de una mayor eficiencia alimenticia se pierden.

Desde el punto de vista de la eficiencia alimenticia hay también diferencias importantes, para que un animal de mayor peso a una misma edad sea igual o más eficiente que otro de menor peso, debe ganar más peso. En el Cuadro 1 se muestra cual es la relación entre ganancia diaria, para que dos animales de distinto peso vivo tengan la misma eficiencia de conversión.

El animal con la ganancia g_1 , es el de menor peso, cuando supongamos hay una diferencia del 20 por

ciento de peso vivo. Cuando éste gana 547 g/día el más pesado debe ganar 700 g/día o más, para tener igual o mayor eficiencia alimenticia. Cuando el primero logra una ganancia de 750 g/día el más pesado debe ganar más de 1000 g. o sea, 1 kg/día.

Lograr un promedio de 750 g/día es posible en el engorde en pastoreo, pero tener una ganancia de 1 kg/día es muy difícil, si no imposible. Por eso, si bien en condiciones de alimentación a corral el de mayor peso es el más eficiente, en pastoreo es el menos eficiente, al no poder tener una alta concentración energética en la dieta. La Figura 3 tiene graficado el Cuadro 1, lo que facilita hacer estas comparaciones.

Algo similar ocurre con las vacas, cuanto mayor es el peso corporal, mayor será la cantidad de nutrientes necesarios para el mantenimiento del peso vivo, por lo que cuando se restringe la ingesta se ven afectadas por otras funciones de producción o pierde peso. Existe una prioridad en el uso de los nutrientes en una vaca, dependiendo de su estado. Cuando ella tiene cría, es decir está produciendo leche, para que vuelva a entrar en celo, debe alcanzarse un mínimo nivel de nutrición. Si el nivel de alimentación es bajo, cosa que

Cuadro 1. Ganancia de peso (g_2) necesaria para igualar la eficiencia de conversión alimenticia de animales de distinto peso vivo.

g ₁ (g/día)	$(P_2/P_1 - 1) \times 100$									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
100	108	117	125	134	142	150	159	167	176	184
200	219	238	258	278	299	320	341	363	386	409
300	332	365	399	435	472	511	552	595	640	687
400	447	496	549	605	665	729	798	873	954	1042
500	564	634	709	791	881	981	1091	1214	1353	1510
600	684	777	880	995	1125	1273	1443	1642	1876	2155
700	806	926	1062	1219	1402	1618	1877	2194	2590	-
800	931	1082	1259	1468	1720	2030	2422	-	-	-
900	1058	1245	1470	1744	2088	-	-	-	-	-
1000	1188	1416	1697	2053	-	-	-	-	-	-
1100	1326	1596	1944	-	-	-	-	-	-	-
1200	1457	1783	2211	-	-	-	-	-	-	-

es frecuente en condiciones extensivas y particularmente en la zona subtropical argentina, la vaca en lactación produce leche a expensas de sus reservas, es decir, pierde peso y no se alza, su nivel de fertilidad se ve afectado.

Esta afirmación es cierta para cualquier tamaño de vaca, pero cuando la alimentación está restringida tiene una mayor incidencia en las de mayor peso vivo, por lo tanto las de menor peso adulto tendrían ventajas en esos ambientes.

La producción de leche también afecta al nivel de fertilidad en condiciones de alimentación deficientes. Así las vacas que producen más leche son las que tienen mayores requerimientos, por lo tanto, serán las que necesiten un plano de alimentación más elevado en regímenes alimenticios restringidos; las menos lecheras tendrían una fertilidad aparente mayor. Por eso, para esos sistemas de producción el seleccionar para mayor producción de leche (o habilidad materna), puede resultar en una disminución en el comportamiento reproductivo del rodeo.

Se preguntarán ustedes por qué todos los programas de selección pregonan que hay que incrementar la producción de leche, porque no están concebidos para sistemas de producción con diferencias alimentarias. Aún para condiciones de alimentación adecuadas, producir mayor cantidad de leche en vacas para carne por encima de cierto nivel es erróneo, pues se disminuye la eficiencia de producción. Piensen que la eficiencia de producción de leche es de 2 a 1, es decir, el ternero recibe en la leche la mitad de los nutrientes que consumió su madre para producirla. Si el ternero estuviese en condiciones de aprovechar esos nutrientes es más eficiente si los consumiera directamente. Antes de determinada edad, el ternero aunque disponga de nutrientes de calidad, no está en condiciones de aprovecharlos y cuando lo está, en general, la calidad no es buena y sólo pueden ser aprovechados por un rumiante adulto como lo es la vaca. Por lo tanto, lo que debe hacerse es asegurar una producción de leche lo más baja posible, con un nivel tal que no llegue a ser tan bajo como para llegar a comprometer el crecimiento del ternero. Como esta es una fase en la que difícilmente haya discrepancias, pero nada dice cual debe ser ese nivel de producción de leche, permítanos arriesgar una cifra que es tan sólo orientativa. Una producción entre 4 y 5 kg/día asegura un adecuado crecimiento del ternero hasta que su sistema ruminal comience a desarrollarse y pueda aprovechar nutrientes provenientes de forrajes.

Lógicamente, la cifra varía con las circunstancias, con los sistemas de producción producir más leche no afecta sensible-

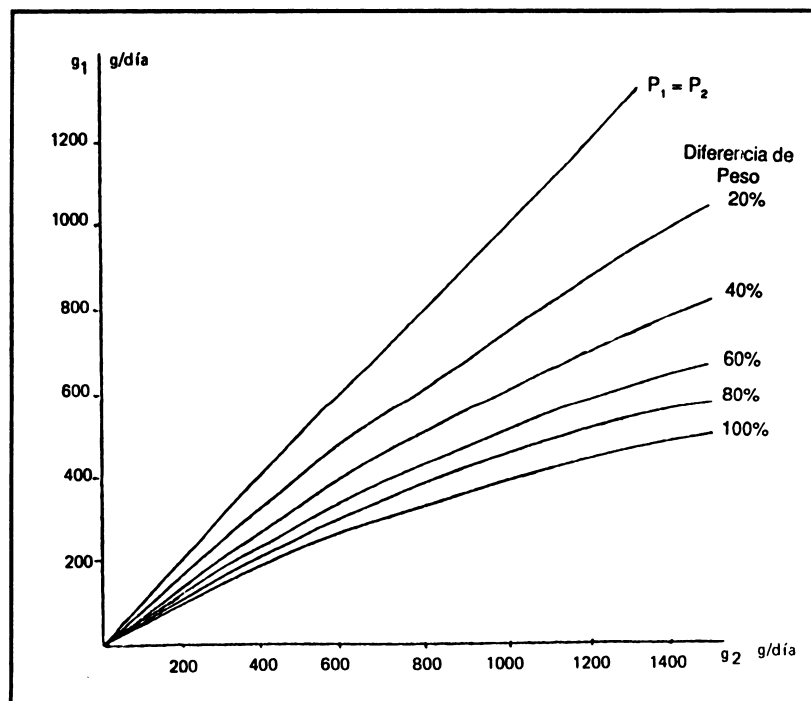


Figura 3.

Ganancia de peso (g) de dos vacas de distinto peso vivo (P) para lograr eficiencia alimenticia similar.

mente la eficiencia total del sistema, pero sí puede afectar el nivel de reproducción, con lo cual sí afecta la eficiencia de producción del rodeo. Por lo tanto, cuando se nos dice que hay que seleccionar favoreciendo una mayor producción de leche, se debe pensar en las consecuencias de esa decisión.

El aumento del tamaño adulto de la vaca hace a la cría menos eficiente, aún cuando las condiciones de alimentación sean óptimas. En sistemas extensivos como lo son los de la Argentina, esa ineficiencia es aún mayor, por lo tanto, no es aconsejable aumentar el peso adulto de los reproductores.

Cuando se analizó la incidencia del tamaño en el negocio del engorde, los animales de mayor tamaño adulto son más eficientes, condicionados a tener un adecuado nivel nutricional. Esto es difícil de asegurar, en condiciones de producción extensivas de pastoreo.

Si integramos la cría y el engorde, la menor eficiencia de la cría se compensa con el incremento de eficiencia en la etapa de engorde, de modo que existe muy poca diferencia entre biotipos de distinto peso adulto, para ello hay que asegurar un nivel nutricional óptimo.

En condiciones extensivas de producción ese nivel óptimo no puede lograrse, es más, en muchas áreas marginales a las cuales se destina el Cebú, está muy lejos de poder ser alcanzado, de allí que los biotipos de menor peso adulto son más eficientes y convenientes.

La pregunta de inmediato es ¿cuál será el peso adulto ideal entonces? Para poder responder adecuadamente a este interrogante habría que analizar el sistema de producción para decidir cuál es el biotipo más conveniente. Existen modelos de simulación que pueden usarse para analizar cada sistema y "probar" distintos biotipos. En general, los modelos de este tipo que se usan hoy son anticuados y habría que desarrollar nuevos, empleando la tecnología actual, mediante la construcción de sistemas expertos, esperemos poder hacerlo algún día.

Al igual que en el nivel de producción de leche, nos permitimos aventurar una cifra con respecto al peso adulto de las vacas para nuestro país. Para la región

templada el peso de una vaca adulta debería estar alrededor de 450 kg, mientras que para las zonas marginales y subtropicales el mismo debería ser de unos 410-420 kg. Estas cifras están basadas en las experiencias que hemos realizado, son una aproximación, como se mencionó. Para dar una respuesta precisa deberíamos contar con mayor información y con tecnología de computación actualizada.

De todos modos, con una cifra aproximada podremos ir trabajando hacia ese objetivo, los cambios llevan tiempo, mientras tanto esperemos que la investigación y la tecnología nos permitan hacer estas aseveraciones con mayor fundamento.

Los criadores tienen hoy herramientas muy poderosas para lograr la meta propuesta mediante la estimación del valor genético de los reproductores, tanto machos como hembras.

En los últimos años hemos implementado en la Argentina la evaluación de los reproductores mediante el cálculo de las Diferencias de Comportamiento Esperadas (EDP) y la publicación de los resúmenes de padres.

La tarea ahora es hacer conocer a los criadores como usar los datos publicados. Ello es sencillo y rápidamente se podrá combinar estimaciones de machos y hembras para dirigir el mejoramiento hacia la meta deseada. Como seguramente ustedes tendrán oportunidad de ver el resumen de padres, no vale la pena aquí abundar en detalles sobre los caracteres que se miden; son aquéllos que los criadores consideraron que eran factibles y además importante medir o estimar para poner énfasis en la selección. A ello hay que complementarlo con la evaluación de caracteres externos que hacen a la funcionalidad de los reproductores, tales como características raciales, aplomos, carácter, etc. Allí es donde las exposiciones y la elección en las cabañas juega un papel importante.

Como conclusión creemos que no habría que aumentar el tamaño mucho más allá de lo que ya se lo hizo, por lo menos eso debe ser así para sistemas de producción que como en Argentina se basan en el pastoreo directo, el énfasis deberá ponerse en obtener reproductores bien balanceados.

El tamaño en relación a la producción de carne *

por Juan B. Bidart **

En muchas exposiciones ganaderas de nuestro país, se está difundiendo el uso de un término que no es por todos comprendido "frame score", que de manera genérica significa **tamaño adulto**. En los catálogos y órdenes de salida a pista de tales muestras, figura el "frame score" como una cifra de uno o dos dígitos como por ejemplo: frame 6, frame 10, etc., indicando así, en una escala de menor a mayor, el tamaño que representan los reproductores expuestos. O sea, ayuda a evaluar las dimensiones de un animal en términos cuantitativos. Esta escala fue elaborada en la década del '70 en la Universidad de Missouri, EE.UU., con la finalidad de establecer categorías de ganado vacuno de carne por su tamaño, según la altura desde el piso hasta el anca del animal (alzada), a diferentes edades.

De esta manera podemos predecir el tamaño que tendrá un animal de edad temprana al alcanzar su adultez siempre y cuando el crecimiento sea normal y constante, consecuencias de un manejo uniforme y adecuado.

Esta escala, conocida como "escala de tamaño" o "frame score", es utilizada por la mayoría de las asociaciones de criadores de ganado de carne de los EE.UU., de la Argentina y de otros países del Cono Sur.

En abril de 1986, la Federación para el Mejoramiento del Ganado de Carne de los EE.UU. (Beef Improvement Federation - BIF) le introdujo a las tablas originales algunos ajustes, quedando finalmente como se presentan en el Cuadro 1 y en el Cuadro 2, o sea para toros y vaquillonas, respectivamente.

Veamos como se interpretan tales Cuadros. Conociendo la altura de un animal, por ejemplo, a los 5 meses de edad, podemos predecir la alzada que tendrá cuando cumpla 24 meses, siempre que continúe desarrollándose normalmente. Pongamos un ejemplo:

Cuadro 1. Escala de tamaño ("frame score") para machos

"Frame" Edad (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Alzada (cm al anca)								
5	85.1	90.2	95.3	100.3	05.4	110.5	115.6	120.7	125.7
6	88.4	93.5	98.6	103.6	08.7	113.8	118.9	124.0	129.0
7	91.4	96.5	101.6	106.7	11.8	116.8	121.9	127.0	132.1
8	94.5	99.6	104.6	109.7	14.8	119.9	125.0	130.0	135.1
9	97.0	102.1	107.2	112.3	17.3	122.4	127.5	132.6	137.7
10	99.6	104.6	109.7	114.8	19.9	125.0	130.0	135.1	140.2
11	102.1	107.2	112.3	117.3	22.4	127.5	132.6	137.7	142.7
12	104.1	109.2	114.3	119.4	24.5	129.5	134.6	139.7	144.8
13	106.2	111.3	116.3	120.4	26.5	131.6	136.7	141.7	146.8
14	108.0	113.0	118.1	123.2	28.3	133.4	138.4	143.5	148.6
15	109.5	114.6	119.6	124.7	29.8	134.9	140.0	145.0	150.1
16	110.7	115.8	120.9	126.0	31.1	136.1	141.2	146.3	151.4
17	112.0	117.1	122.2	127.7	32.3	137.4	142.5	147.6	152.7
18	113.0	118.1	123.2	128.3	33.4	138.4	143.5	148.6	153.7
19	114.0	119.1	124.2	129.3	34.4	139.4	144.5	149.6	154.7
20	114.6	119.6	124.7	129.8	34.9	140.0	145.0	150.1	155.2
21	115.1	120.1	125.2	130.3	35.9	140.5	145.5	150.6	155.7
22	115.6	120.7	125.7	132.8	35.9	141.0	146.1	151.1	156.2
23	116.1	121.2	126.2	133.3	36.4	141.5	146.6	151.6	156.7
24	116.6	121.7	126.7	133.8	36.9	142.0	147.1	152.1	157.2

* Tomado de la Revista Hereford Nº 581 de noviembre-diciembre 1990.

** Ingeniero Agrónomo.

Fuente: Beef Improvement Federation (BIF) USA. 1986.

Cuadro 2. Escala de tamaño ("frame score") para hembras

"Frame" Edad (meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Alzada (cm al anca)								
5	84.1	89.2	94.2	99.3	104.4	109.5	114.6	119.6	124.7
6	86.6	91.6	96.8	101.9	106.9	112.0	117.1	122.2	127.3
7	89.2	91.7	96.8	101.9	106.9	112.0	117.1	122.2	127.3
8	91.4	94.0	99.1	104.1	109.2	114.3	119.4	124.5	129.5
9	93.5	96.0	101.1	106.2	111.3	116.3	121.4	126.5	131.6
10	95.5	98.0	103.1	108.2	113.3	118.4	123.4	128.5	133.6
11	97.3	99.8	104.9	110.0	115.1	120.1	125.2	130.3	135.4
12	99.1	101.6	106.7	111.8	116.8	121.9	127.0	132.1	137.2
13	100.6	103.1	108.2	113.3	118.4	123.4	128.5	133.6	138.7
14	101.9	104.4	109.5	114.6	119.6	124.7	129.8	134.9	140.0
15	103.1	105.7	110.7	115.8	120.9	126.0	131.1	136.1	141.2
16	104.1	106.7	111.8	116.8	121.9	127.0	132.1	137.2	142.2
17	105.2	107.7	112.8	117.9	122.9	128.0	133.1	138.2	143.3
18	105.9	108.5	113.5	118.6	123.7	128.8	133.9	138.9	144.0
19	106.4	109.0	114.0	119.1	124.2	129.3	134.4	139.4	144.5
20	106.9	109.5	114.6	119.6	124.7	129.8	134.9	140.0	145.0
21	107.4	110.0	115.1	120.1	125.2	130.3	135.4	140.5	145.5
22	108.0	110.5	115.6	120.7	125.7	130.8	135.9	141.0	146.1
23	108.5	111.0	116.1	121.2	126.2	131.3	136.4	141.5	146.6
24	109.0	111.5	116.6	121.7	126.7	131.8	136.9	142.0	147.1

Fuente: Beef Improvement Federation (BIF), EE.UU., 1986.

supongamos que un ternero a los 5 meses de edad mide al anca 90,2 cm, por lo tanto, le corresponde un frame 2. Si su desarrollo es normal, a los 24 meses de edad deberá tener una alzada de 121,7 cm.

Como podemos observar, tanto en el Cuadro de machos como en el de hembras, las diferencias entre escalas ("frame"), siempre a una misma edad, son de 5 cm. En 1970, la Universidad de Missouri preparó el Cuadro 3, en el que figuran los pesos de faena según la "escala de tamaño", para las distintas razas y cruza más populares en los sistemas de producción intensivos de los EE.UU.

Si faenamos los novillos de cada uno de esos grupos a una edad similar con igual terminación de mercado, asumiendo que tienen un tamaño uniforme de acuerdo a su peso adulto o final, su peso de faena

ideal se corresponderá con una determinada "escala de tamaño". En esa época, 1970, el ganado comercial en los EE.UU. estaba clasificado de la siguiente manera:

RAZAS PESO DE FAENA IDEAL

Británicas	430-470 kg
Cruzas continentales	520-570 kg
Holando y continentales puras	650-810 kg

Si deseamos faenar dos novillos de distinto tamaño adulto pero de igual grado de gordura y edad similar, el peso ideal de terminación de ambos va a depender de su ubicación en la "escala de tamaño".

Por ejemplo, un novillo de 1,27m de alzada va a estar en condiciones para la faena, en el mercado de los EE.UU., a los 430 kg, mientras que otro animal de 1,37 m, lo estará cuando pese alrededor de 521 kg, es decir, con 100 kg más que el anterior.

LAS CURVAS DE CRECIMIENTO

Para descubrir el crecimiento de un animal se han confeccionado curvas basadas en los procesos fisiológicos de acumulación de los distintos tejidos en las diferentes etapas de su desarrollo.

En la Figura 1 están esquematizadas las curvas para dos tipos de novillos con distinto peso de faena, pero igual terminación (cantidad de grasa). La curva inferior corresponde a un animal precoz, de madurez temprana y que está ubicado en una "escala de tamaño" 2 ó 3.

Por el contrario, la curva superior representa a un animal de madurez más tardía que el anterior, y que estaría ubicado entre 8 y 9 en la "escala de tamaño". A principios de la década del '70 los criadores se preguntaron cómo podían enviar al mercado un animal con menor contenido de grasa, pero que mantuviera,

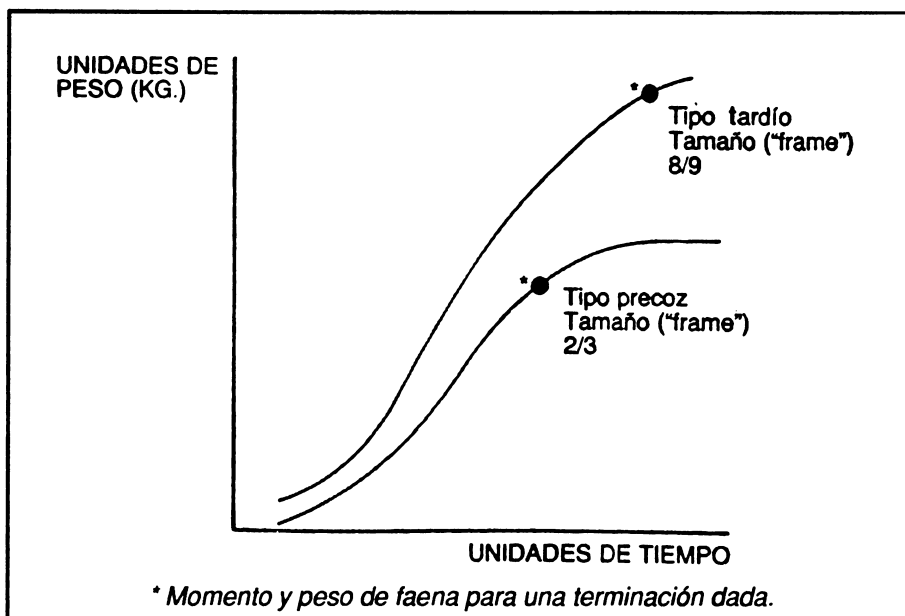


Figura 1. Ejemplo de curvas de crecimiento.

al mismo tiempo, el peso de la faena. Esto se logró enviando a la faena novillos de terminación más tardía, para lo cual debían ser de mayor peso adulto; orientándose así la selección hacia la obtención de un animal de mayor tamaño.

EL TAMAÑO DEL NOVILLO MODERNO

Resulta interesante relacionar esas características del mercado americano con nuestras condiciones de producción: la invernada a campo. Tomemos los datos del Cuadro 3, o sea la determinación de los pesos de faena según el "frame score", y trasladémoslos a la tipificación argentina. Aquí, los grados de gordura considerados ideales, son los 1 y 2 -según la J.N.C.-, siendo el primero el más aceptado. El mercado consumidor argentino exige un contenido de gordura en la res inferior al de los EE.UU.; por lo tanto, las referencias en el Cuadro 3 debemos ajustarlas a nuestras condiciones de gordura de la siguiente manera: a los mismos valores de alzada para cada escala, le corresponden pesos de faena equivalente a un 15 por ciento menos en los novillos de nuestro país, como lo indica el Cuadro 4.

En nuestras principales exposiciones ganaderas se viene observando desde hace algún tiempo, y año tras año, un aumento gradual en el tamaño de los

Cuadro 3. Peso de faena según escala de tamaño ("frame score") adaptada para las razas de carne en los EE.UU.

Escala	Alzada (en cm)	Peso (*) (en kg)	Razas
3	127	430	Británicas
4	132	474	Británicas
5	137	521	Cruzas continentales
6	142	587	Cruzas continentales
7	147	621	Holando y
8	152	648	Razas continentales puras
9	157	781	

(*) El peso de faena corresponde al ganado "Choice" de la tipificación del Departamento de Agricultura de los EE.UU (U.S.D.A.) Fuente: Universidad de Missouri, 1970.

Cuadro 4. Peso de faena según escala de tamaño ("frame score") adaptada para las razas de carne en Argentina (*)

Escala	Alzada (en cm)	Peso (en kg)
3	127	366
4	132	403
5	137	443
6	142	482
7	147	520
8	152	560
9	157	621

(*) Terminación a campo con grado 1 -según J.N.C.- antes de los 24 meses.

bovinos, especialmente británicos, expuestos en cada categoría. Esta tendencia no se produce con la misma intensidad en la hacienda general y en consecuencia, en el novillo destinado a la faena. Si el objetivo es también aumentar el tamaño de este tipo de animales, es entonces muy importante definir cual debe ser el tamaño ideal del novillo para rendir eficientemente bajo nuestras condiciones pastoriles.

Actualmente el consumo metropolitano está establecido en novillos con un peso de faena entre 360 y 430 kg, representando el 85 por ciento del total de novillos ingresados para ese destino.

A continuación, definamos tres variables relacionadas con la producción en condiciones de pasto. Primera, asumir que los pesos antes mencionados son los ideales del mercado. Segunda, el ritmo de engorde en las invernadas a campo representa el máximo en términos de ganancia diaria potencial. Y tercera, la duración de la invernada oscila en los 12 meses para tener una eficiencia físico-financiera adecuada a las condiciones argentinas.

Por lo tanto, si definimos la duración de la invernada y la ganancia diaria promedio durante la misma podremos estimar el tipo o tamaño ("frame") de animales con que nos conviene trabajar. Asumamos, a modo de ejemplo, que el período de invernada no debe exceder los 365 días y que el "potencial pastura", es decir la ganancia de peso promedio con los recursos forrajeros que disponemos es de 500 g/día. Aceptemos también, como parte del ejemplo, que los animales ingresan a la invernada con 55 por ciento del peso de faena ideal. El 45 por ciento restante del peso lo deben, entonces, ganar en 365 días, a un ritmo que no puede ser superior a los 500 g por día.

A un novillo de "frame" 3 le corresponde un peso ideal de faena de 366 kg (Cuadro 4). Como ya dijimos, él debe ganar dentro de los 365 días de invernada el 45 por ciento de su peso de faena, o sea, 164,7 kg. Si

dividimos este valor -164,7 kg- por 365 días, resulta una ganancia diaria promedio de 452 g. Bajo las condiciones definidas, este tipo de animal podrá alcanzar su peso ideal de faena en el período de tiempo preestablecido.

Por el contrario, si tomamos como ejemplo un novillo de "frame" 6, cuyo peso ideal de faena es de 482 kg, y considerando el mismo "potencial pastura", él necesitará 434 días para ganar el 45 por ciento de su peso (216,9 kg). Por lo tanto, no estará terminado dentro de los 365 días, que es el lapso preestablecido de duración de la invernada.

De esta manera, hemos querido explicar que los novillos de "frame" 3 y 4 alcanzan su peso ideal de faena antes del año, no ocurriendo lo mismo con los animales de "frame" 5 en adelante, los cuales se terminarían entre los 13 y 17 meses, para el caso de invernadas a campo y bajo la hipótesis de este ejemplo (500 g/día de ganancia). Por supuesto, la situación varía si el sistema de producción elegido tiene otro "potencial pastura" y/o permite, por cualquier medio, ganancias de peso mayores (o menores) a las asumidas en nuestro ejemplo. Ello nos permite concluir que no es posible ni razonable definir un tamaño o "frame" ideal a menos que, previamente, se defina el sistema de producción en el que se integrarán los animales.

Es obvio que para las condiciones de nuestro país, de invernada a campo, existe un tamaño crítico pasado el cual la terminación de los novillos se demora. Continuar agrandando las haciendas comerciales más allá de este punto, puede conducir a novillos "duros" o demasiado "largos" de difícil engorde. Sin embargo, este límite es o puede ser diferente, según las características propias de cada zona y/o sistema de producción. En la invernada, como en la vida misma, el tiempo es oro, y sin duda la combinación para lograr más peso en menos tiempo vale sólo cuando el novillo está también "a tiempo", listo para la faena.

Situação da pecuária de corte no Brasil e alguns resultados de cruzamentos entre Zebu e raças européias no Brasil Central

por Kepler Euclides Filho * y Gerardo Ramos Figueiredo **

SITUAÇÃO ATUAL DA PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL

A Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário de 1985 revelou um efetivo bovino de, aproximadamente, 127.000 cabeças. Este está concentrado no Centro-Sul do país na região fisiográfica do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Essas três regiões, representam 40 por cento do território nacional e detinham, em 1980, 78,5 por cento do rebanho bovino nacional (Quadro 1).

abate, por não possuírem gado, em quantidade suficiente, para atendimento da demanda interna (Norte e Nordeste importam gado do Centro-Oeste) ou por disporem de maior capacidade instalada de abate e armazenagem a frio, como é o caso da região Sudeste, que além do seu próprio gado, abate o excedente do Centro-Oeste.

A nível estadual, os maiores rebanhos de bovinos encontram-se em Minas Gerais e São Paulo, no Sudeste,

Quadro 1. Distribuição geográfica da população humana e do rebanho bovino e relação bovino/habitante 1980.

Região	Area (1.000 km ²)	População (1.000 hab.)	Rebanho		Densidade		Relação bov./ hab.
			1.000 cab.	%	hab./ km ²	bov./ km ²	
Norte	3.554	5.893	3.948	3,3	1,7	1,1	0,65
Nordeste	1.542	34.862	21.409	18,2	22,6	13,9	0,61
Sudeste	919	51.753	34.742	29,5	56,3	37,8	0,67
Sul	562	19.036	24.457	20,8	33,9	43,5	1,28
Centro-Oeste	1.879	7.555	33.199	28,2	4,0	17,7	4,39
Brasil	8.456	119.099	117.756	100,0	14,1	13,9	0,99

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1984).

A distribuição de abates e da produção de carne nas diferentes regiões do país, no entanto, não segue a mesma proporção da distribuição dos rebanhos. Algumas regiões importam, de outras, bovinos para

e Mato Grosso do Sul e Goiás, no Centro-Oeste. Esses estados mais Mato Grosso e o Distrito Federal, formam o chamado Brasil Central, que ocupa um terço do território nacional e quase a metade da população brasileira. Esta região é importante para a pecuária de corte nacional, não só pelo efetivo do rebanho, mas também pelo padrão e qualidade do gado. Além disto, ela detém 66 por cento a área de pastagens cultivadas, 55 por cento dos bovinos explorados para corte e a maior parte do parque industrial de carnes instalado no país (Quadros 2 e 3).

* Engenheiro Agrônomo, Ph. D - EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Campo Grande, MS, Brasil.

** Engenheiro Agrônomo, M.Sc. - EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Campo Grande, MS, Brasil

Segundo Corrêa (1986), não restam dúvidas que a produtividade é baixa, mas há exagero em se admitir que ela, hoje, permanece igual àquela de três ou quatro décadas atrás. Neste período, houve substituição do gado crioulo, tardio e baixo rendimento, pelo zebu, mais produtivo; foram introduzidas raças europeias em cruzamentos; introduziram-se novas forrageiras e aumentou-se expressivamente a proporção de pastagens cultivadas; melhorou-se o controle sanitário do rebanho, difundiu-se o uso da suplementação mineral.

Desta forma, pode-se inferir que em função da característica extensiva da criação de gado de corte em grande parte do país, os índices obtidos não correspondem fielmente à realidade. Analisando-se o Quadro 4, verifica-se um aumento de 243 por cento no efetivo do rebanho, enquanto que os abates aumentaram apenas 129 por cento. Graças ao progresso obtido no peso médio de carcaça, a produção de carne aumentou em 190 por cento de 1940 a 1980. Segundo Corrêa (1986), em períodos longos como esse, o abate deveria, pelo menos, acompanhar o crescimento do rebanho, o que não ocorreu. Essa discrepância pode ser atribuída a abates não controlados. Segundo o mesmo autor, estimase que estes abates representem mais de 30 por cento dos abates registrados nas estatísticas oficiais.

Além deste aspecto, deve-se considerar que a pecuária de corte, não só nesta região, mas no Brasil, tem como característica e grande vantagem econômica, o fato de desenvolver-se principalmente em pastagens, ocupando, primordialmente, áreas marginais, o que a caracteriza como uma atividade desbravadora de novas áreas, e, por isso, tende a ocupar áreas mais afastadas e menos desenvolvidas. À medida que estas áreas vão se desenvolvendo, a agricultura também se desenvolve e tende a ocupar as áreas de pastagens, que são novamente deslocadas para áreas marginais. A pecuária que permanece tende a tornar-se mista, de leite ou se especializa em gado puro para produção de reprodutores. Este processo, se por um lado pode ser responsável pelos pequenos incrementos observados nos índices zootécnicos nacionais, por outro, traz o benefício de incentivar a melhoria dos rebanhos comerciais que permanecem em virtude dos aspectos econômicos, principalmente no tocante ao preço das terras.

CRUZAMENTOS EM PECUÁRIA DE CORTE NO BRASIL

O objetivo principal de qualquer programa é, obter indivíduos que combinem, de forma ótima, os efeitos

Quadro 2. Superfície, rebanho de corte e área de pastagens cultivadas, de acordo com o Estado da Região.

Estado	Superfície		Rebanho		Pastagens cultivadas	
	1.000 km ²	%	1.000 cab.	%	1.000 ha	%
Minas Gerais	582,6	6,9	10.415	11,9	8.178	13,5
São Paulo	247,3	2,9	8.039	9,2	7.093	11,7
Mato Grosso do Sul	350,5	4,1	11.438	13,1	9.069	15,0
Mato Grosso	881,0	10,4	4.989	5,7	4.693	7,7
Goiás	642,0	7,6	12.800	14,7	10.844	17,9
Distrito Federal	5,8	< 0,1	32	< 0,1	59	< 0,1
Brasil Central	2.709,3	32,0	47.712	54,6	39.936	65,9
Brasil	8.456,5	100,0	87.306	100,0	60.602	100,0

Fonte: Adaptado de Corrêa (1986)

Estado	Cap. instalada de abate		Cap. armazenagem a frio	
	cab/h	%	1.000 l	%
Minas Gerais	1.708	15,1	40,3	8,3
São Paulo	2.795	24,7	192,7	39,6
Mato Grosso do Sul > Mato Grosso	715	6,3	16,0	3,3
Goiás > Distrito Federal	609	5,4	14,8	3,0
Brasil Central	5.827	51,5	263,8	54,2
Brasil	11.334	100,0	486,0	100,0

Fonte: Adaptado de Corrêa (1986).

Quadro 3.

Capacidade instalada de abate e de armazenagem de carne a frio, de acordo com o Estado da Região.

Quadro 4.
Variação dos efetivos bovinos, dos abates e da produção de carcaça de 1940 a 1980 no país.

Anos	Variação %		
	Rebanho	Abates ^{1'}	kg de carcaça ^{1'}
1940/50	30	35	39
1950/60	26	20	26
1960/70	40	28	39
1970/80	50	10	20
1940/80	243	129	190

Fonte: Corrêa (1986).

^{1'} Médias dos triênios 1939/41, 1949/51, 1969/71 e 1979/81.

aditivos e não aditivos dos genes. Aqui, novamente faz-se necessário que haja um equilíbrio ótimo entre o germoplasma e o sistema de produção. Desta forma, ao se cruzar indivíduos de raças diferentes, principalmente aquelas com maior divergência genética, como por exemplo raças européias e raças zebuínas, há necessidade de se equilibrar, harmonicamente, o binômio "produção-adaptabilidade", cujos componentes são correlacionados negativamente. Frish & Vercoe (1984) denominaram de desempenho potencial aquele observando na ausência de estresse, sendo o outro componente denominado resistência ao estresse.

No Brasil, os primeiros cruzamentos dirigidos iniciaram-se com a introdução do zebu e tinham como objetivo, o absorção do gado crioulo. Através de cruzamentos entre raças zebuínas surgiu, no Triângulo

Mineiro, a raça Indubrasil. Posteriormente, no final da década de 30, vários programas foram iniciados visando à formação de raças adaptadas às condições brasileiras, tendo-se com maior expressão a Ibagé, Canchim e a Pitangueiras.

A despeito de formação de novas raças, vários trabalhos foram e vêm sendo conduzidos com o intuito de avaliar cruzamentos entre raças européias e zebuínas ou entre raças européias (Sul do Brasil).

Villares (1975) conduziu abrangentes estudos sobre cruzamentos Chianina x Zebu, verificando que os animais mestiços apresentaram adaptação semelhante a do Zebu às condições tropicais, cresceram mais rapidamente e apresentaram menor idade ao primeiro parto. Crescimento mais rápido e mais eficiente para

animais mestiços europeu x zebu também foi observado por Miranda et al. (1971) e Velloso et al. (1975).

O desempenho reprodutivo e produtivo da raça Hereford e de fêmeas F₁, Charolês-Hereford, Holandês-Hereford e Santa Gertrudis (SG)-Hereford (H), inseminadas com sêmen de touros Angus e Nelore foi avaliado no Rio Grande do Sul por Vinagre et al. (1982). Os resultados obtidos permitiram concluir que, ao primeiro acasalamento, as novilhas mestiças mostraram-se mais precoces e com peso superior às da raça Hereford; os pesos ao nascer e ao desmame dos bezerros foram superiores para filhos de touros Nelore e a maior taxa de desmama foi obtida para os acasalamentos Angus x (SG x H).

Avaliações de carcaça conduzidas por Luchiar Filho et al. (1985a) num experimento comparando machos Nelore e as raças compostas Canchim e Santa Gertrudis, terminados a pasto e abatidos a uma idade média de 34 meses, mostraram que as raças Canchim e Nelore apresentaram peso de carcaça resfriada e rendimento iguais e superiores aos da Santa Gertrudis, sendo que, no entanto, Canchim e Santa Gertrudis apresentaram maiores proporções de traseiro especial e dianteiro do que a Nelore (Quadro 5).

Os mesmos autores (1985b), avaliando animais das mesmas raças terminados em confinamento e abatidos com idade média de 26 meses revelaram, no entanto, que os animais Nelore apresentaram peso vivo inferior (415 kg) aqueles das raças Canchim (473 kg) e Santa Gertrudis (475 kg), enquanto que os rendimentos de carcaça para Nelore e Canchim foram iguais e superiores aquele do Santa Gertrudis (Quadro 5).

Estes resultados sugerem efeito marcante da interação dieta x genótipo, explicada pela resposta inferior de animais zebu, as dietas ricas em energia, em relação a animais com 5/8 de sangue europeu.

Trovo et al. (1983) desenvolveram um trabalho onde procuraram comparar o desempenho de fêmeas zebu e mestiços europeu-zebu, com base no desempenho da progênie até a desmama (Quadro 6). Ficou evidente, pelos resultados obtidos, a melhor habilidade materna das fêmeas F₁ Suíço-Guzerá, cujas progênies foram 18 e 14 por cento superiores para os pesos ao nascimento e à desmama, respectivamente.

A avaliação de cruzamentos rotacionais envolvendo a raça Nelore e as raças Fleckvieh, Charolês e

Quadro 5. Médias de peso vivo, carcaça resfriada, traseiro especial, dianteiro, rendimento de carcaça e percentagens de traseiro e dianteiro, de acordo com a raça e tipo de terminação.

Característica	Nelore		Canchim		Santa Gertrudis	
	Pasto	Conf.	Pasto	Conf.	Pasto	Conf.
Peso vivo (kg)	462,0 ^{a1/}	415,6 ^A	475,7 ^{ab}	473,0 ^{AB}	486,2 ^b	475,6 ^B
Carcaça resfriada (kg)	261,0 ^a	230,0 ^A	269,1 ^a	263,5 ^B	255,0 ^b	246,8 ^B
Rendimento frio (%)	55,4 ^a	55,2 ^A	55,4 ^a	55,5 ^A	51,4 ^b	51,8 ^B
Traseiro especial (kg)	117,2 ^a	104,6 ^A	124,3 ^b	120,7 ^B	116,5 ^a	111,9 ^{AB}
Traseiro especial (%)	45,8 ^a	45,7	47,2 ^b	45,9	46,6 ^b	45,4
Dianteiro (kg)	104,8 ^a	94,6 ^A	104,5 ^a	106,2 ^B	99,3 ^b	98,6 ^{AB}
Dianteiro (kg)	40,9 ^a	41,0 ^A	39,6 ^b	40,4 ^{AB}	39,7 ^b	39,9 ^B

Fonte: Adaptado de Luchiar Filho et al. (1985a, b).

^{1/} As comparações devem ser feitas dentro de regime alimentar.

Médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$).

Quadro 6. Médias de quadrados mínimos para pesos ao nascimento e desmama, de acordo com a raça do pai e mãe.

Raça Pai	Mãe	Peso ao nascimento (kg)	Peso à desmama (kg)
Guzerá	Guzerá	26,2 ^a	162,3 ^a
Guzerá	Suíço-Guzerá	33,8 ^b	204,8 ^c
Nelore	Suíço-Guzerá	35,2 ^b	208,9 ^c
Suíço	Guzerá	28,7 ^a	179,3 ^b
Chianina	Suíço-Guzerá	38,3 ^c	221,6 ^d

Fonte: Trovo et al. (1983)

Médias, na mesma coluna, seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$)

Chianina nas condições de Brasil Central, vem sendo conduzida pelo CNPGC. Alguns resultados deste estudo serão apresentados a seguir.

Resultados obtidos por Figueiredo et al. (1982) mostraram que, em regime de pasto, os animais 1/2 sangue, independente da raça do pai, são mais pesados, em aproximadamente 20 por cento, que os Nelore em qualquer idade estudada. Animais Ibagé (5/8 Angus-3/8 Nelore), apesar de apresentarem peso à desmama semelhante aos outros grupos genéticos, aos 30 meses de idade, no entanto, foram os mais leves (Quadro 7).

A avaliação da carcaça destes animais mostrou que os pesos de carcaça fria seguiram a mesma

Quadro 7. Pesos médios de machos Nelore, Ibagé e produtos F₁, resultantes dos cruzamentos de Charolês e Chianina com Nelore.

Raça ou grau de sangue	Peso aos 240 dias (kg)	Peso aos 32 meses (kg)
Nelore	187 ^a	485 ^b
Ibagé	187 ^a	432 ^c
Charolês x Nelore	193 ^a	543 ^a
Chianina x Nelore	193 ^a	566 ^a

Fonte: Figueiredo et al. (1982)

Médias, na mesma coluna, seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$).

tendência apresentada para o peso vivo. Não houve diferença quanto ao marmoreio, nem quanto às percentagens de porção comestível e de osso que foram de, aproximadamente, 82 e 18 por cento para todos os grupos (Mariante et. al. 1982) (Quadro 8). Além destes estudos, outros foram ou vêm sendo desenvolvidos com o intuito de se conhecer mais a respeito destes cruzamentos no tocante à reprodução, eficiência e adaptabilidade.

Cardoso & Silva (1986) avaliaram o Nelore e seus cruzamentos, com Fleckvieh, Charolês e Chianina quanto à conversão alimentar e digestão de alimentos e observaram que não houve diferença entre os grupos genéticos para os coeficientes de digestibilidade da

Quadro 8. Médias de peso vivo e de algumas características de carcaça de machos Nelore, Ibagé e produtos de F₁, resultantes dos cruzamentos de Charolês e Chianina com Nelore.

Característica	Chianina x Nelore	Charolês x Nelore	Nelore	Ibagé
Peso vivo (kg)	566,0 ^a	543,0 ^a	485,0 ^b	432,0 ^c
Carcaça fria (kg)	311,0 ^a	295,0 ^a	263,0 ^b	224,0 ^c
Rendimento (%)	55,0 ^a	54,0 ^{ab}	54,0 ^{ab}	52,0 ^b
Área olho de lombo (cm)	86,5 ^a	79,0 ^{ab}	68,2 ^b	68,2 ^b
Parte comestível (%)	82,5 ^a	82,5 ^a	81,5 ^a	81,1 ^a

Fonte: Mariante et. al. (1982)

Médias, na mesma linha, seguidas de letras iguais, não diferem entre si ($P > 0,05$).

matéria orgânica (62,5 %), proteína bruta (61,4 %) e fibra detergente neutro (53,1 %). A melhor conversão tendeu a ser observada para os mestiços Chianina-Nelore, embora esta tenha sido superior somente àquela do Fleckvieh-Nelore (Quadro 9).

Quadro 9. Conversão alimentar de bovinos Nelore e produtos F₁ cruzamentos de raças européias com o Nelore.

Grupo genético	Conversão
Nelore	7,03 ^{ab}
Charolês x Nelore	7,10 ^{ab}
Chianina x Nelore	6,58 ^b
Fleckvieh x Nelore	7,48 ^a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ($P > 0,05$).

Os Quadros 10 e 11 apresentam médias brutas resultantes de avaliações preliminares de Nelore, seus mestiços F₁ com as raças Fleckvieh, Charolês e Chianina e dos produtos retrocruzados com o Nelore observa-se no Quadro 10, que em todas as idades avaliadas o Nelore tendeu a apresentar as menores médias e o cruzamento com Fleckvieh apresenta tendência inversa.

Dados preliminares (Quadro 11) indicam claramente que o aumento de "sangre zebú" resulta em atraso na

maturidade das fêmeas (percentagem de animais atingindo puberdade). Entre os mestiços, o cruzamento com Chianina apresenta-se como mais tardio. Para os machos (Quadro 12), esta mesma tendência foi observada.

Uma das preocupações em se introduzir animais de origem européia em regiões tropicais ou subtropicais é quanto à adaptabilidade ao clima e a tolerância à ecto e endoparasitas. Desta forma, Encarnação et al. (1983a, b) estudaram a adaptabilidade de machos e fêmeas de diferentes grupos genéticos de bovinos sob pastejo. Os autores observaram que, de modo geral, os mestiços F₁ Fleckvieh, Charolês e Chianina foram semelhantes entre si e iguais ao Nelore quanto a ritmo respiratório, batimento cardíaco, temperatura retal e nível de hemoglobina.

As diferenças observadas foram na taxa respiratória dos machos Nelore que foi inferior àquela do grupo 1/2 Chianina-Nelore. Para as fêmeas, o ritmo respiratório dos 1/2 Charolês x Nelore foi maior que o apresentado pelo grupo 1/2 Fleckvieh x Nelore.

Outro aspecto importante de adaptabilidade é a tolerância à endo e ectoparasitas. Madruga et al. (1984), estudando os níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em bezerros Nelore, mestiços 1/2 sangue Fleckvieh, Charolês e Chianina, e 5/8 Angus, verificaram que, em geral, os níveis de anticorpos

Quadro 10. Médias de peso, a diferentes idades, de machos de diferentes grupos genéticos.

Grupo genético	Peso				
	Nasc.	Desm.	12 meses	18 meses	20 meses
Nelore	29	126	187	238	292
1/2 Fleckvieh x Nelore	29	133	230	291	349
1/2 Chianina x Nelore	33	131	220	281	337
1/2 Charolês x Nelore	31	138	231	287	343
3/4 Nelore x Fleckvieh	37	139	228	281	320
3/4 Nelore x Chianina	35	131	195	241	296
3/4 Nelore x Charolês	32	124	201	244	305

Quadro 11. Idade e peso à puberdade^{1/} de fêmeas mestiças e Nelore criadas em pastagem de *Brachiaria brizantha*, no Brasil Central. (Dados preliminares).

Grupo genético	Idade média (meses)	Limites		Peso (kg)	% ^{2/}
		Min.	Máx.		
Nelore	24	22	26	277	36
1/2 Fleckvieh x Nelore	22	20	25	304	79
1/2 Charolês X Nelore	20	17	22	322	71
1/2 Chianina x Nelore	22	19	24	308	63
3/4 Nelore x Fleckvieh	22	19	25	285	60
3/4 Nelore x Chianina	19	18	19	261	43

^{1/} Determinada pelo uso de rufões.

^{2/} Corresponde à percentagem de novilhas púberes até a data da avaliação. Dados não publicados.

Fonte: projeto 006.80.023/9.

Quadro 12. Idade, peso e circunferência escrotal (CE) e torácica (CT) de machos Nelore, 1/2 Charolês x Nelore e 1/2 Chianina x Nelore. (Dados preliminares).

Grupo genético	Idade média (meses)	Peso (kg)	CE (cm)	CT (cm)	% ^{1/}
Nelore	20,1	259	22,2	152,6	33
1/2 Charolês x Nelore	18,6	280	24,2	154,2	100
1/2 Chianina x Nelore	19,6	281	25,2	157,2	100

^{1/} Corresponde à percentagem de animais com número de espermatozóides igual ou superior a 50×10^7 até a data da avaliação. Dados não publicados.

Fonte: projeto 006.80.023/9.

anti-*B. bigemina* foram mais elevados do que os de *B. bovis*. Observaram ainda, que houve maior semelhança nas curvas de anticorpos dos bezerros Nelore e F₁s que os 5/8 Angus-3/8 Nelore. Os autores concluem que a semelhança dos títulos de anticorpos sugere maior resistência do Nelore e dos F₁ ao carrapato *Boophilus microplus* (vetor da *Babesia*). Esta suposição foi confirmada em outro estudo (Gomes et al. 1989). Como se pode observar foi confirmada em outro estudo (Gomes et al. 1989). Como se pode observar no Quadro 13 o Nelore afirma-se como uma raça com grande resistência ao carrapato. Os animais meio-sangue não apresentaram diferença no número de carrapatos e o Ibagé (5/8 Angus-3/8 Nelore) apresentou número extremamente alto de carrapatos.

Quadro 13. Números médios de carrapatos em Nelore, meio-sangue e Ibagé sob condições de pastagens no Brasil Central.

Grupo genético	Número de carrapato/dia ± SE	Limites	
		Mínimo	Máximo
Nelore	3,3 ± 0,12 ^a	0 (9 x)	28
Fleckvieh x Nelore	25,2 ± 2,83 ^c	1	76
Chianina x Nelore	22,2 ± 2,83 ^c	1	89
Charolês x Nelore	21,0 ± 2,38 ^c	0 (1 x)	58
Ibagé	59,7 ± 18,90 ^b	0 (1 x)	624

Fonte: Gomes et al. (1989)

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,01$).

LITERATURA CITADA

- CARDOSO, E. G. & SILVA, J. M. 1986. Conversão alimentar e digestão de alimentos de quatro grupos genéticos bovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23., Campo Grande, 1986. Anais... Campo Grande, SBZ. p. 118. Resumo.
- CORRÊA, A. S. 1986. Pecuária de corte - Problemas e perspectivas de desenvolvimento. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 73p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 33).
- ENCARNAÇÃO, R. de O.; SILVA, L. O. C. da; SCHENK, M. A.; CURVO, J. B. E.; CORRÊA, E. S.; GOMES, A. 1983. Estudos da adaptabilidade de fêmeas de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte sob pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20, Pelotas. Anais. Pelotas, SBZ, 1983a. p. 251. Resumo.
- SILVA, L. O. C. da; CURVO, J. B. E.; SCHENK, M. A.; GOMES, A.; CORRÊA, E. S. 1983. Estudos da adaptabilidade de machos de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte sob pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20, Pelotas. 1983. Anais. Pelotas, SBZ, 1983b. p. 211. Resumo.
- FIGUEIREDO, G. R.; ROSA, A. N.; EUCLIDES FILHO, K.; MARIANTE, A. S.; MATTOS, S. de; SILVA, L. O. C. da. 1982. Resultados parciais do programa de cruzamentos do CNPGC. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19, Piracicaba. Anais... Campinas, SBZ. p. 230-1. Resumo.
- FRISH, J. E. & VERDE, J. E. 1984. An analysis of growth of different cattle genotypes reared in different environments. J. Agric. Sci., 103: 137-53.
- GOMES, A.; HONER, M. R.; SCHENK, M. A. M.; CURVO, J. B. E. 1989. Populations of the cattle tick (*Boophilus microplus*) on purebred Nelore, Ibagé and Nelore x European crossbreds in the Brazilian savanna. Trop. Anim. Hlth. Prod. 21 (1):20-4. 1989.
- LUCCHIARI FILHO, A. C.; ALLEONI, G. F.; LEME, P. R.; NARDON, R. F. 1985a. Efeito do tipo de animal no rendimento de porção comestível da carcaça. II. Machos da raça Nelore vs. cruzados zebu x europeu terminados a pasto. B. Industr. Anim., 42 (2): 143-8.
- BOIN, C.; ALLEONI, G. F.; LEME, P. R.; NARDON, R. F. Efeito do tipo de animal no rendimento da porção comestível da carcaça. I. Machos da raça Nelore vs. cruzados zebu x europeu terminados em confinamento. B. Industr. Anim. 42 (1): 31-9, 1985b.
- MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M.; FIGUEIREDO, G. R. de; CURVO, J. B. E. 1984. Níveis de anticorpos anti-*Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, em bezerros da raça Nelore, Ibagé e cruzamentos de Nelore. Pesq. Agropec. Bras., 19 (9): 1163-8.
- MARIANTE, A. da S.; FIGUEIREDO, G. R.; ROSA, A. N.; EUCLIDES FILHO, K.; MATTOS, S. de; SILVA, L. O. C. da; MULLER, L. 1982. Efeito de grupos genéticos sobre características de carcaças bovinas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 19. Piracicaba, 1982. Anais... Campinas, SBZ, p-233-4. Resumo.
- MIRANDA, J. J. F.; CARNEIRO, G. G.; PEREIRA, C. S.; GONTIJO, R. M.; TORRES, J. R.; VIDIGAL, G. T. 1971. Efeito de sexo e do touro sobre ganho em peso de bezerros Gir em recría. Arq. Esc. Vet. Belo Horizonte, 23 (2): 197-205.
- TROVO, J. B. de F.; RAZOOK, A. G.; OLIVEIRA, W. de J.; BARBOSA, C.; SILVA, D. J. da; BOIN, C. 1983. Desempenho pré-desmame de produtos Guzerá e Suiço-Guzerá com touros Guzerá, Nelore, Suiço e Chianina. B. Industr. Anim. 40 (1): 1-11.
- VELLOSO, L.; BOIN, C.; ROCHA, G. L. da. 1975. Novilhos Pitangueiras comparados a novilhos Nelore em confinamento. B. Industr. Anim. 32: 15-21.
- VILLARES, J. B. 1975. Bovino Chianina no trópico. Botucatu, Associação Brasileira de Criadores de Chianina. 203p.
- VINAGRE, O. T.; SHARMA, A. K.; RESTLE, J.; BECKER, A. S. 1982. Desempenho reprodutivo da raça Hereford e de fêmeas F₁ Charolês-Hereford, Holandês-Hereford e Santa Gertrudis-Hereford, inseminadas com touros Aberdeen Angus e Nelore. Anu. Téc. do IPZFO, 9: 145-233.

Evaluación de biotipos bovinos en sistemas de recría-engorde del área templada de la República Argentina

C. Mezzadra *; L. Melucci **; C. Quirino ** y M. C. Miquel ***

INTRODUCCIÓN

La producción de carne basada en sistemas pastoriles, se caracteriza por un suministro irregular de alimento, a través del año, lo que hace que la eficiencia de producción deba ser evaluada mediante otros parámetros, de los que se utilizan en sistemas más intensivos donde parte de la alimentación de los animales la constituyen los concentrados. El biotipo bovino más adecuado, será entonces aquél que manifieste la máxima ganancia de peso y obtenga un grado de terminación aceptable por el mercado, dentro de los límites temporales que imponen los ciclos de las pasturas. Expresado en otros términos, será aquél que requiera la menor cantidad de insumo, expresado en hectáreas, kg. de forraje o cantidad de nutrientes, desarrollando la máxima productividad en un lapso de tiempo fijo. Es por este motivo, que, la caracterización de biotipos que posean la habilidad de adaptarse a estos sistemas, se constituye en una llave fundamental para optimizar la eficiencia de producción. En la Estación Experimental del INTA de Balcarce, a partir del año 1977 se comenzó con la evaluación de biotipos bovinos de diferente origen e historia evolutiva, persiguiendo el objetivo descripto precedentemente, a través de diferentes programas de investigación (Miquel, 1987).

SITIO EXPERIMENTAL Y MÉTODOS

La Unidad donde se llevaron a cabo las evaluaciones fue la denominada "Reserva 7" del INTA de

Balcarce (37°45'LS, 58°15'LN; 130 m.s.n.m., 890 mm y 37.7°C de precipitaciones y temperaturas medias anuales). En todos los casos, la raza control fue el A. Angus, dado el carácter de raza más difundida en la Región Pampeana, la que se caracteriza climáticamente como templada sin estación seca. Los animales fueron destetados todos los años a los seis meses de edad aproximadamente, y a partir de allí, comenzó la fase de recría-engorde. Durante la misma todos los animales pastorearon en conjunto pasturas cultivadas consociadas o no con leguminosas.

Las especies predominantes fueron *Festuca arundinacea*, *Phalaris sp.*, *Dactylus glomerata*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* y *Medicago sativa*. Las fluctuaciones en la producción de forraje por parte de las pasturas, determina que existan períodos de altas y bajas ganancias de peso, por lo que el período de crecimiento de los animales fue dividido, de acuerdo a los mismos, a efectos de realizar las comparaciones necesarias. Los biotipos evaluados fueron Angus (A, control) y F₁ Hereford-Angus como representante de las razas británicas, F₁ Nelore-Angus (NA), Brahman-Angus (BA) y Criollo-Angus (CA), retrocruzas A.NA, N.NA, C.CA y A.CA, como exponentes de biotipos rústicos y 3/4 Limousin-1/4 A. Angus, representando biotipos especializados en la producción de carne, y de tamaño final mayor que el del Angus. Esta información fue analizada por modelos lineales que incluyeron los efectos de año de nacimiento de los animales, genotipo, sexo, mes de nacimiento, y la interacción entre el año de nacimiento y el genotipo.

La desigual representación de los distintos biotipos a través de los años, correspondientes a los cruzamientos entre Nelore y Angus, obligó a realizar las comparaciones de grupos de apareamientos dentro

* INTA Balcarce

** Fac. de Ciencias Agrarias. U. N. M. d. P.

*** Actividad Privada

de años, por lo que el efecto debido a los biotipos, contiene parte de la variación debida a años. Los valores presentados en el Cuadro 1 para el peso al destete (PD) y las ganancias diarias de peso, corresponden a promedios ponderados de las medias mínimo cuadráticas de cada biotipo, en los años en que estuvo representado el apareamiento. Para las estimaciones de efectos directos individuales, heterosis individual y pérdida por recombinación, el hecho de no contar con representantes puros de la raza Nelore, obligó a que los contrastes fueran realizados de la siguiente manera:

$$h^i = 2 N.A + 2 NA.NA - 2 NA.A - 2 N.NA$$

$$r^i = 4 NA.NA - 2 A.NA - 2 N.NA$$

$$1/2 g_A^i - 1/2 g_N^i = A.NA - N.NA$$

en donde el punto representa el apareamiento, la raza paterna es indicada en primer lugar y A = A.Angus y N = Nelore. Los coeficientes fueron calculados de acuerdo a Foulley y Lefort (1978) de modo que el resultado de los contrastes estimara exactamente el efecto que se deseaba.

En el caso de los cruzamientos Criollo-Angus, se contó con un diseño dialéctico completo por lo que los contrastes para la estimación de efectos genéticos se efectuaron de la manera usual (Dickerson, 1969).

CARACTERES EVALUADOS

En los Cuadros 1 y 2 se presentan informaciones acerca de las ganancias de peso en distintos períodos del año para los cruzamientos Nelore-Angus y Criollo-Angus respectivamente.

Las mayores ganancias se logran entre los 12 y los 18 meses de edad, período que corresponde al final del invierno y la totalidad de la primavera. En este caso, los F₁ HA y NA aventajaron a los A por 36 y 25 por ciento respectivamente, aunque el resto de los cruza también mostraron valores superiores al A en promedio en un 15 por ciento. Las magnitudes más próximas a los A fueron la de los F₂ NA que a su vez, exhibieron una reducción en sus ganancias respecto a los F₁ NA cercana al 20 por ciento. Del mismo modo, la pérdida por recombinación para esta ganancia fue la única significativa (P < 0.01) alcanzando magnitudes

Cuadro 1. Promedios ponderados a través de años de las medias mínimo-cuadráticas para el peso al destete (PD, kg) y ganancias diarias de peso entre el destete y los 12 meses de edad (GDDest-12M), 12 y 18 meses (GD12-18M) y 18 y 24 meses (D18-24M) (g.día⁻¹) por grupo genético.

Grupo Genético ^a	Rango de OBS	PD	GDDest-12M (Otoño)	GD12-18M (Inv-Prim)	GD18-24M (Prim-Ver)
A	248 - 375	144 ± 8.5	157 ± 68	653 ± 115	83 ± 91
HA	21 - 77	167 ± 16.5	318 ± 75	886 ± 120	69 ± 56
NA	292 - 375	179 ± 14.1	252 ± 87	815 ± 84	137 ± 128
A.NA	73 - 99	181 ± 8.4	135 ± 72	793 ± 95	160 ± 74
N.NA	89 - 124	195 ± 13.2	100 ± 107	734 ± 97	151 ± 87
NA.A	75 - 138	168 ± 13.9	127 ± 65	794 ± 105	187 ± 90
NA.NA	26 - 56	190 ± 21.3	75 ± 57	673 ± 197	207 ± 102
$h^i =$		15	270**	100	no est.
$g_A^i - g_N^i$		- 34**	50	40	40
r^i		- 3	- 75	- 392**	no est.

^a A = Angus; H = Hereford; N = Nelore

^b Raza paterna indicada en primer lugar

^c h^i = Heterosis individual; $g_A^i - g_N^i$ = efectos directos individuales; r^i = pérdida por recombinación; ** P < 0.01 ; no est. = no estimable.

Cuadro 2. Ganancia de peso posdestete y heterosis en cruzamiento Criollo-Angus.

Grupo Genético	n	GD Otoño	GD Invierno	GD Primavera	GD Verano
A	143	190 ± 20	138 ± 21	596 ± 23	561 ± 22
C	79	192 ± 23	106 ± 26	596 ± 29	607 ± 26
AC	59	249 ± 25	147 ± 27	607 ± 29	636 ± 27
CA	137	231 ± 21	150 ± 23	650 ± 25	642 ± 23
h(%)		25.6	21.7	5.4	9.4

Fuente: Slobodzian (Com. Personal).

importantes (Cuadro 1). Es destacable que los dos grupos retrocruza Angus (A.NA y NA.A), de idéntica composición genética, pero diferente proceso de formación (madre y padre F_1 respectivamente), mostraron ganancias a través de todo el período experimental similares, posiblemente debido a una disminución marcada de los efectos maternos presentes probablemente al destete. Durante el verano, los cruza índico en su conjunto mostraron una mayor capacidad para crecer que los A y los HA, doblando en promedio sus ganancias. Esta relación no es tan definida en el otoño inmediatamente posterior al destete. Sin embargo, los mayores niveles de heterosis individual fueron exhibidos en este período. Los únicos efectos directos significativos ($P < 0.01$) fueron encontrados en el peso al destete y fueron favorables al Nelore.

La inclusión de animales HA en estas comparaciones obedece al hecho de que es el cruzamiento más difundido en la Región Pampeana de la Argentina, tanto por la heterosis que manifiesta en crecimiento y fertilidad, como por la calidad carnífera de los productos. Ya que el Angus utilizado normalmente como raza control, corresponde a una línea de tamaño adulto pequeño, en las evaluaciones de crecimiento podía otorgarse cierta ventaja aparente a los biotipos de mayor tamaño estructural, que realizan, consecuentemente, mayores ganancias de peso. Por tal motivo, la utilización de los HA como "testigos cruza" puede obviar este sesgo, permitiendo encontrar biotipos realmente destacados en crecimiento, más allá de los actualmente en uso.

A través de todos los caracteres analizados, es posible ver que el cruzamiento Nelore-Angus, tomado en conjunto, sólo aventaja al H-A en la ganancia de peso estival. Sin embargo, es posible sugerir que el comportamiento de los biotipos británicos puede verse disminuido en ambientes más limitantes para la producción dentro del área templada, donde los cruza índicos manifestarían niveles de crecimiento similares a los de este estudio.

Con respecto al cruzamiento con otra raza rústica, el Criollo, es interesante notar como las mayores diferencias entre los F_1 y los grupos genéticos parentales, se logran en el otoño inmediatamente posterior al destete y en invierno, de allí los niveles tan elevados de heterosis individual encontrados. En primavera, cuando las condiciones nutricionales se vuelven menos restrictas, las diferencias se hacen menores. En el caso de las ganancias de peso realizadas en verano, también se evidencia un mejor desempeño de los Criollo sobre los Angus posiblemente por su mejor adaptación a regiones más cálidas.

Uno de los criterios más importante para evaluar la eficiencia de producción en sistemas pastoriles, ha sido tomado como la productividad por unidad de superficie (Miquel et al., 1990, Mezzadra et al. 1991). Por ello, es que además de las evaluaciones y caracterizaciones de biotipos por sus ritmos de crecimiento, es también imprescindible estudiar la relación del tamaño estructural de los mismos con la productividad final del sistema, si es que éste estará basado sobre pasturas. En relación a este punto, se estudió la productividad de carne por unidad de superficie (PROD) observada en biotipos de diferente especialización (británicos, rústicos, continentales), y se encontró que existen grandes diferencias entre razas o cruza. En experimentos diseñados para evaluar PROD a través de diferentes planes nutritivos, originados a partir de distintas cargas animales, se observó una importante interacción ($P < 0.01$) de los mismos con los biotipos bovinos. Estos últimos fueron elegidos de modo de representar a las vacas británicas tradicionales (Angus = A) de tamaño relativamente pequeño, a biotipos de grandes ganancias de peso, pero elevado peso adulto (3/4 Limousin - 1/4 Angus = L),

y a biotipos de tipo rústico (Brangus F_1 = BA). En el Cuadro 3 se muestran resultados de las comparaciones entre A y las diferentes cargas animales. La tendencia a través de las cargas fue cuadrática para ambos genotipos, aunque con una diferencia del 25 por ciento a favor de L en producción de carne ha^{-1} en las cargas animales más bajas, y una diferencia del 48 por ciento en las más altas, pero a favor de los A. De este modo, la productividad en biotipos de alto potencial de crecimiento especializados en la producción de carne, tendería a verse afectada marcadamente cuando las condiciones alimenticias ofrecen algún tipo de restricción, en relación a biotipos de menor tamaño estructural. Sin embargo, en este experimento se establecieron cargas animales como novillos. ha^{-1} ; ya que los biotipos estudiados poseen pesos y ganancias de peso diferentes, las cargas reales están desfasadas como consecuencia de ello. Utilizando una medida que haga comparables a las cargas impuestas, las relaciones entre biotipos y cargas se pueden modificar. Tomando a la dotación animal como $kg.animal$ mantenidos. ha^{-1} ($kg^{0.75}.ha^{-1}$) y relacionando la PROD a la misma, surgen relaciones como las mostradas en la Figura 1.

En este caso, las diferencias entre biotipos se vuelven menores, excepto en las cargas más altas donde la PROD de L se vuelve francamente decreciente. Estos resultados sugieren que no existiría una diferencia

Cuadro 3. Promedios de mínimos cuadrados y errores estándar para PROD¹, por grupo genético y carga animal. (kg carne promedio, ha^{-1}).

Grupo Genético ^a	n	Carga Animal ^b			
		2.25	2.87	3.50	4.13
A	80	306 ± 24	377 ± 4	468 ± 23	432 ± 9
L	80	384 ± 19	392 ± 44	400 ± 63	292 ± 13
Diferencia L/A (%)		25.5	4.0	- 17.0	47.9

^a A: Angus; L: 3/4 Limousin - 1/4 Angus.

^b Cargas expresadas como novillos. ha^{-1} Comparaciones entre medias se efectúan dentro de la carga.

real en productividad, a cargas equivalentes, entre biotipos aunque para los de mayor tamaño o peso final, la carga real ($nov.ha^{-1}$) deberá ajustarse a valores menores y consecuentemente la dotación por unidad de superficie disminuirá en relación a los de tamaño menor.

Con respecto al desempeño de biotipos rústicos, utilizando el mismo diseño experimental, aunque con cargas animales 25 por ciento menores, se comparó la PROD de novillos A con la de novillos menores, se comparó la PROD de novillos A con la de novillos Brangus F_1 (Cuadro 4). En este caso, las relaciones cambiaron, observándose una mayor capacidad de los BA a producir en condiciones más limitantes desde el punto de vista alimenticio, en comparación con el Angus, ya que en condiciones ambientales favorables (cargas bajas) la diferencia entre ambos fue muy baja, en tanto que a medida que la carga se incrementó, y por ende las posibilidades de stress nutricional, también lo hizo la superioridad de los BA sobre los A, no obstante la declinación que ambos genotipos manifestaran en la carga más alta respecto de la precedente.

Persiste aún el interrogante acerca de los mecanismos fisiológicos utilizados por ambos biotipos y sus diferencias, que podría ser despejado a través de estudios de consumo alimenticio en condiciones de

Cuadro 4. Promedio de mínimos cuadrados y errores estándar para PROD (kg de carne producidos. ha^{-1}) por grupo genético y carga animal.

Grupo Genético ^a	n	Carga Animal ^b			
		1.8	2.3	2.8	3.3
A	64	228 ± 14	266 ± 44	299 ± 14	262 ± 14
BA	64	230 ± 44	302 ± 14	369 ± 14	309 ± 14
Diferencia B/A (%)		0.9	13.4	23.5	17.5

^a A: Angus; BA: Brangus F_1 .

^b Idem Cuadro 3.

pastoreo y sus relaciones con los planos nutritivos ofrecidos, estrategias de cosecha de forraje y la productividad final del sistema.

LITERATURA CITADA

DICKERSON, G. 1969. Experimental approaches in utilising breed resources. Anim. Breed. Abstract. 37:191.

FOULLEY y LEFORT. 1978. Méthodes d'estimation des effets directs et maternels en sélection animale. Ann. Génét. Sél. Anim. 10 (3): 475-496.

MEZZADRA, C.; ESCUDER, J.; MIQUEL, M. C. 1991. Genetic environmental interaction. Effect on post-weaning daily gain and meat production per surface unit. Animal Production (sometido a publicación).

MIQUEL, M. C. 1987. Evaluación de razas rústicas: objetivos, diseño y resultados preliminares (Comunicación). Rev. Arg. Prod. Anim. 7 (3): 265-270.

----- ESCUDER, J.; CANGIANO, C. y SEVILLA, G. 1990. Efecto del tipo racial y la carga sobre la ganancia de peso por unidad de superficie de novillos en pastoreo. Rev. Arg. Prod. Anim. 10 (2): 135-146.

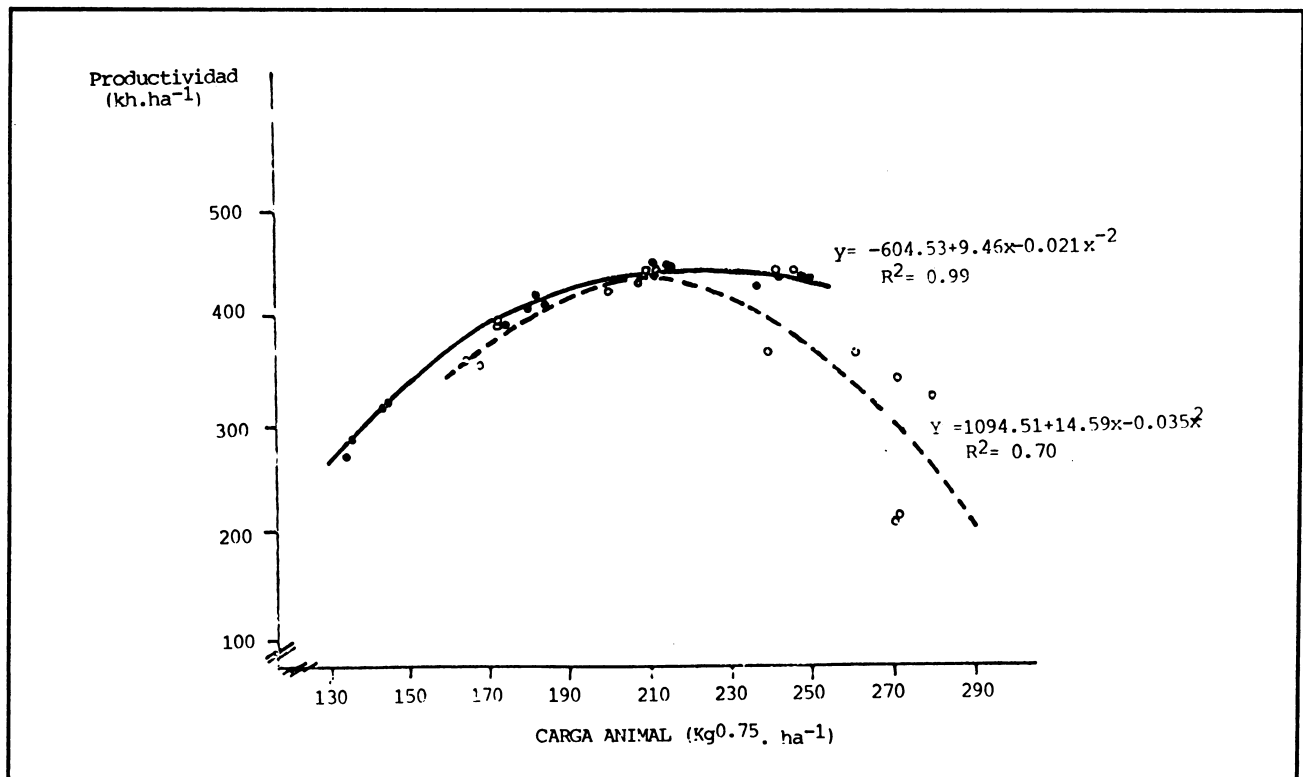


Figura 1. Regresiones de la productividad en la carga animal ($\text{kg}^{0.75} \cdot \text{ha}^{-1}$), por grupo genético (A _____; L -----).

Avaliação do gado Canchim e de seus cruzamentos

por Maurício Mello de Alencar *

INTRODUÇÃO

O gado Canchim foi criado com a finalidade de se obter um tipo de gado de corte que trouxesse em sua constituição genética, a produtividade do gado europeu e a capacidade de viver nos trópicos do gado zebu. Foi obtido através de cruzamentos alternados entre a raça Charolesa e raças zebuínas, principalmente a Indusbrasil, realizados, primeiramente, na Fazenda da Criação de São Carlos, situada no município de São Carlos, SP. Possui, em média, 5/8 dos genes do Charolês e 3/8 dos genes do Zebú. Existe uma Associação de Criadores (ABCCAN) que conta com cerca de 225 criadores associados, cujos criatórios estão localizados de norte a sul do país. Já foram registrados aproximadamente 20000 animais da raça Canchim e cerca de 38000 animais de outros "graus de sangue". A ABCCAN permite, atualmente, a obtenção de animais canchins através de quatro esquemas de acasalamentos, possibilitando a ampliação da base genética da raça.

AVALIAÇÃO DA RAÇA CANCHIM

A avaliação de uma raça pode ser feita através do conhecimento do seu potencial produtivo e das suas características, no ambiente onde é criada. Apesar de serem poucos os trabalhos de pesquisa como o gado Canchim, o que segue é uma apresentação resumida do seu desempenho produtivo em termos de eficiência

reprodutiva, habilidade materna, desenvolvimento, resistência a parasitos cariotipagem e carcaça.

- Eficiência reprodutiva

Um sistema eficiente de produção de carne bovina está na dependência de, entre outros fatores, que cada vaca do rebanho produza um bezerro bem desenvolvido todos os anos. Portanto, a eficiência de produção depende, primeiramente, da fertilidade das vacas e dos touros.

Aspectos reproductivos de fêmeas

Os resultados dos trabalhos relativos à eficiência reprodutiva de fêmeas canchins apresentam grande variação devido, principalmente, à diferenças de manejo, pastagens (braquiárias, colômbio, andropogon, grama batatais, etc) e das amostras de dados utilizados. Verifica-se, Quadros 1, 2 e 3, que a idade ao primeiro cio varia de 18,5 a 24,0 meses, a idade ao primeiro parto de 33,6 a 45,7 meses, o intervalo entre partos de 13,3 a 20,3 meses e a taxa de concepção ou de parição de 60,0 a 87,5 %. Quando comparada com a raça Nelore, Quadros 2 e 3, eficiência reprodutiva das fêmeas canchins é ligeiramente superior. Normalmente o que se observa no Canchim, é uma eficiência reprodutiva muito boa quando o manejo é adequado (pastos bons, cuidados sanitários normais, etc.) e uma eficiência reprodutiva mais baixa, quando o manejo não é bom (pastos ruins, sanidade mal feita, manejo reprodutivo mal feito, etc).

Aspectos reproductivos de machos

A eficiência reprodutiva do touro em um rebanho é tão importante quanto a fertilidade das vacas. O exame andrológico, que inclui exame morfológico dos órgãos

* Pesquisador UEPAE de São Carlos/EMBRAPA, São Carlos, SP, Brasil.

Quadro 1. Médias para características reprodutivas de fêmeas canchins criadas a pasto.

Autor *	Primeiro cio		Primeiro parto		Interv. entre partos meses	Taxa de concep. ou parição %
	idade meses	peso kg	idade meses	peso kg		
1	-	-	45,7	-	20,3	69,8
2	-	-	33,6	-	13,3	-
3	18,5	252	38,4	379	18,3	-
4	-	-	-	-	-	87,5
5	-	-	-	-	-	60,0

* 1 = Oliveira Filho et al. 1979; 2 = Alencar et al. 1982 e 84; 3 = Manzano et al. 1988a, b; 4 = Alencar et al., 1991d; 5 = Alencar & Barbosa 1981.

Característica	Raça		
	Canchim	Nelore	Diferença
Primeiro cio			
idade - meses	24,0	25,4	- 1,4
peso - kg	293	282	11
Primeiro parto			
idade - meses	38,5	41,1	- 2,6 **
peso - kg	347	323	24 **
Segundo parto			
idade - meses	53,3	54,9	- 1,6
peso - kg	453	403	50 **
Inter partos meses	14,5	13,8	0,7

Quadro 2. Eficiência reprodutiva de fêmeas das raças Canchim e Nelore.

Fonte: Alencar & Bugner 1987 e 89; Alencar et al. 1987. ** $P < 0,01$.

Quadro 3. Características reprodutivas de fêmeas das raças Canchim (19) e Nelore (16) e Cruzadas Canchim x Nelore (18).

Característica	Grupo genético		
	Canchim	Nelore	Cruzadas
Primeiro cio			
%	100	81	100
idade - meses	20,8 a	23,3 a	21,5 a
peso - kg	314 a	285 b	326 a
Area pélvica - cm ²	112 a	128 a	139 a
Perímetro torácico - cm	155 a	159 a	160 a
Altura na cernelha - cm	120 b	121 b	126 a
Maturidade			
%	53	25	78
idade - meses	23,4 a	26,5 a	25,5 a
peso - kg	355 a	338 a	365 a
Area pélvica - cm ²	134 b	174 ab	192 a
Perímetro torácico - cm	161 a	169 a	168 a
Altura na cernelha - cm	122 b	125 ab	128 a

Fonte: Silva, 1991.

genitais, aspectos físicos e morfológicos do sêmen, libido, capacidade de serviço, etc., é utilizado para avaliar a eficiência reprodutiva dos touros.

Os Quadros 4 e 5 apresentam médias de algumas características de touros canchins criados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. A puberdade ocorre em idade precoce (15,2 meses) e a circunferência escrotal e qualidade do sêmen são boas aos 30 meses de idade. No Quadro 6 são apresentados alguns resultados da comparação entre machos das raças Canchim e Nelore. Verifica-se que os tourinhos canchins são

superiores, principalmente aos 27 meses de idade, apresentando maior circunferência escrotal, maiores libido e capacidade de serviço e menor tempo de reação do que os tourinhos nelores.

- Habilidade materna

O fenótipo de um indivíduo é o resultado da ação de um conjunto de genes em um dado ambiente. A vaca, além de contribuir com a metade dos genes de bezerra, exerce influência sobre seu fenótipo através de genes para efeitos maternos.

Quadro 4. Médias para características reprodutivas em machos canchins.

Característica	Média
<i>Idade (meses)</i>	
Primeiro espermatozóide móvel	13,2
Puberdade	15,2
Separação pênis - prepúcio	20,2
<i>Circunferência escrotal (cm)</i>	
24 meses	29,8
27 meses	30,7
30 meses	31,2

Fonte: Vieira et al. 1988; Alencar & Vieira 1989.

Quadro 5. Médias para características do sêmen de tourinhos canchins.

Característica	Idade*	
	27	30
<i>Física</i>		
Volume (ml)	6,1	7,1
Turbilhonamento (0 - 5)	1,9	1,9
Motilidade (%)	40,5	42,6
Vigor (0 - 5)	3,5	3,8
Concentração ($\times 10^6$ / mm)	386,5	504,2
<i>Morfológica</i>		
Total defeitos maiores (%)	21,6	18,4
Total defeitos menores (%)	15,0	9,4

Fonte: Alencar et al. 1989b.

* meses

Característica	Canchim	Nelore	Diferença
<i>Circunferência escrotal - cm</i>			
27 meses	32,4	28,7	3,7 *
39 meses	34,7	32,3	2,4
<i>Volume escrotal - ml</i>			
27 meses	660,4	527,7	132,7 *
39 meses	957,1	945,0	12,1
<i>Libido (0 - 11)</i>			
27 meses	6,6	3,9	2,7 *
39 meses	6,7	4,6	2,1 *
<i>Capacidade de serviço - n</i>			
27 meses	2,6	0,4	2,2 *
39 meses	2,1	0,7	1,4
<i>Tempo de reação - seg.</i>			
27 meses	721	1915	- 1194 *
39 meses	233	783	2,4

Fonte: Barbosa et al. 1990a, b.

* Diferença significativa

Quadro 6. Características reprodutivas de machos canchins e nelores.

A viabilidade do embrião, a sobrevivência e o desenvolvimento do feto, a facilidade de parto, o fornecimento de colostro e a produção de leite são alguns fatores importantes no desenvolvimento do bezerro. Os pesos ao nascimento e à desmama, a facilidade de parto e a produção de leite são algumas das características utilizadas na avaliação da habilidade materna.

Os animais canchins nascem com peso em torno de 36,0 kg e desmamam aos sete meses de idade com peso acima de 170,0 kg (Quadro 7). Os problemas de parto são poucos (0,9 % em 1313 partos).

Quadro 7. Pesos ao nascimento e à desmama de bezerros canchins (machos e fêmeas).

Autor*	Período (ano)	Num. de animais	Pesos (kg)	
			Nasc.	Desm.
1 ^a	58 - 73	840	35	217
2 ^b	56 - 73	1818	36	180
3 ^b	58 - 75	1120	35	170
4 ^c	58 - 73	1290	36	166
5 ^d	71 - 79	1404	38	211
6 ^e	82	245	-	193
7 ^e	87 - 88	167	-	223

a, b, c, d, e, Desmama aos 237, 205, 180, 270 e 240 dias.

* 1 = Oliveira 1977; 2 = Packer 1977; 3 = Barbosa et al. 1979; 4 = Oliveira 1979; 5 = Alencar & Barbosa 1982; 6 = Alencar 1987; 7 = Alencar et al. 1991D.

Segundo Novaes et al. 1989, 0,9 % de partos difíceis.

A habilidade materna de animais das raças Canchim e Nelore, criados em regime de pasto de colônia e braquiária foi avaliada. Médias das produções de leite de vacas primíparas de ambas as raças são apresentadas no Quadro 8. Observa-se que as fêmeas canchins produzem significativamente mais leite do que as fêmeas nelores. Os bezerros canchins nascem e desmamam mais pesados (Quadro 9). As relações de peso do bezerro à desmama/idade da vaca ao parto são maiores para a raça Canchim e as relações peso do bezerro à desmama/peso da vaca ao parto e/vaca em reprodução são, contudo, semelhantes para as duas raças (Quadro 10).

Quadro 8. Produção^a de leite de vacas das raças Canchim e Nelore.

Dia da Lactação	Raça		Diferença
	Canchim	Nelore	
30	5,8	3,6	2,2 *
60	6,2	3,7	2,5 *
90	5,3	3,8	1,5 *
120	4,1	3,2	0,9 *
150	4,0	2,6	1,4 *
180	2,8	2,1	0,7 *
210	2,5	2,1	0,4
Média	4,6	3,1	1,5
Total	972	655	317

Fonte: Alencar et al. 1988. / * Diferença significativa / * kg

Quadro 9. Pesos ao nascimento (Penasc) e à desmama (Pedesm) e ganho de peso (Ganadesm) de bezerros das raças Canchim e Nelore.

Raça	Penasc*	Pedesm*	Ganadesm*
	Primeiro Parto		
Canchim	35a	168a	0,633a
Nelore	26b	151b	0,596a
	Segundo Parto		
Canchim	36a	156a	0,573a
Nelore	28b	138b	0,527b
	Ambos os Partos		
Canchim	35a	161a	0,599a
Nelore	27b	144b	0,561a

Nelore: Alencar 1988 / * kg

Quadro 10. Relações peso do bezerro à desmama/peso da vaca (RPP) e/idade da vaca (RPI) ao parto e /vaca em reprodução (RPV) nas raças Canchim e Nelore.

Raça	RPP*	RPI*	RPV*
	Primeiro parto		
Canchim	0,409a	0,143a	138,5a
Nelore	0,407a	0,123b	130,4a
	Segundo Parto		
Canchim	0,345a	0,095a	138,8a
Nelore	0,350a	0,083b	129,3a
	Ambos os Partos		
Canchim	0,375a	-	138,1a
Nelore	0,378a	-	129,2a

Fonte: Alencar 1988 / * kg/kg; ^b kg/dia; ^c kg/vaca

- Desenvolvimento ponderal

O desenvolvimento ponderal é também importante em qualquer exploração pecuária de corte, visto que o objetivo é produzir carne de boa qualidade.

O Quadro 11 apresenta o desempenho de animais canchins nas provas de ganho em peso realizadas em Sertãozinho, SP, de 1971 e 1990. Verifica-se um ganho diário médio de aproximadamente 890 gramas, mostrando o potencial do gado Canchim como ganhador de peso em confinamento. Esse potencial também é verificado nos dados do Quadro 12.

Quadro 11. Desempenho de animais canchins nas provas de gado em peso do Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo.

Característica	Num. de animais	Período		
		71/78	79/83	84/90
<i>Peso final (kg)</i>				
460 dias	140	427	-	-
392 dias	280	-	355	-
378 dias	371	-	-	351
<i>Ganho médio diário kg/dia</i>				
140 dias		0,924	-	-
112 dias		-	0,893	0,876

Quadro 12. Desempenho de machos da raça Canchim em confinamento.

Autor	Início Idade (meses)	Peso (kg)	Final Idade (meses)	Peso (kg)	Ganho Diário (kg/dia)
Cunha et al. 1981	14	346	16	452	1,901
Esteves et al. 1987	24	329	28	534	1,690

* Conversão alimentar (MS) = 7,33 kg/kg

Em regime de pasto (grama batatais, pangola e braquiária) o desempenho dos animais é considerado

bom, mostrando, também, grande capacidade de ganho em peso (Quadro 13).

Quadro 13. Pesos pós desmama de bovinos da raça Cachim (machos e fêmeas).

Autor *	Num. de Animais	Pesos (kg) ^b			
		P12	P18	P24	P30
1	1130	224	283	354	408
2	1290	236	300	367	-
Média Ponderada		230	290	360	408

* 1 = Barbosa et al. 1979; 2 = Oliveira 1979

^b P12, P18, P24, P30 - Pesos aos 12, 18, 24 e 30 meses.

O Quadro 14 apresenta o desenvolvimento de fêmeas canchins e nelores criadas em regime de pastos de colônia a partir dos 12 meses de idade. O Quadro 15 apresenta algumas medidas de fêmeas canchins, nelores e cruzadas, criadas em pastos de andropogon logo após a desmama. O Quadro 16 apresenta o desenvolvimento de machos e fêmeas das raças Canchim e Nelore criados em regime de pastos de andropogon e grama batatais. Verifica-se, em todos os casos, maior desenvolvimento dos animais da raça Canchim, quando comparado com os animais da raça Nelore.

Quadro 14. Pesos de novilhas das raças Canchim e Nelore criadas a pasto.

Raça	Pesos (kg) ^a			
	P12	P18	P24	P30
Canchim	164	230	276	389
Nelore	155	216	253	333
Diferença - kg	9*	14**	23**	56**
- %	5,8	6,5	9,1	16,8

Fonte: Alencar et al. 1987.

P < 0,05; ** P < 0,01.

Quadro 15. Alguns pesos e medidas de fêmeas das raças Canchim e Nelore e Cruzadas Canchim x Nelore.

Idade Característica	Grupo genético		
	Canchim	Nelore	Cruzadas
14 meses			
Peso - kg	242a	186b	242a
Area Pélvica - cm ²	45a	40b	46a
Perímetro Torácico - cm	143a	136b	146a
Altura na Cernelha - cm	113b	112b	116a
18 meses			
Peso - kg	296a	226b	284a
Area Pélvica - cm ²	80a	70ab	77a
Perímetro Torácico - cm	154a	146b	155a
Altura na Cernelha - cm	118b	118b	122a
22 meses			
Peso - kg	311a	265b	320a
Area Pélvica - cm ²	143a	132b	158a
Perímetro Torácico - cm	156b	152b	161a
Altura na Cernelha - cm	121a	123a	124a

Fonte: Silva 1991.

Quadro 16. Pesos (kg) de animais das raças Canchim e Nelore a pasto (30 meses de idade).

Sexo	Raça		Diferença
	Canchim	Nelore	
Machos	488	450	38 *
Fêmeas	430	377	53 *
Ambos	459	413	46 *

Fonte: Alencar et al. 1989a.

* Diferença significativa

Quadro 17. Pesos de fêmeas da raça Canchim.

Peso - kg	Média
Ao Parto	476
à Desmama do Bezerro	454
à Maturidade (6 anos)	472

Fonte: Barbosa 1986a, b e 1988.

Apesar do bom desenvolvimento dos animais da raça Canchim, observa-se Quadro 17, que as fêmeas canchins podem ser consideradas como sendo de tamanho médio (472 kg à maturidade).

Haddad (1978) observou que os animais canchims são mais eficientes na utilização de nutrientes do que animais da raça Charolesa (Quadro 18). Já Manzano et al. (1987), verificaram que a eficiência de utilização de nutrientes das raças Canchim e Nelore, depende da ração fornecida, sendo os animais Nelores mais eficientes na ração mais pobre e os canchins na ração mais rica (Quadro 19).

- Carcaça

Alguns resultados de análise de carcaça de bovinos são apresentados no Quadro 19A.

- Resistência a parasitos

São poucos os trabalhos que avaliam o Canchim quanto à resistência a parasitos. O Quadro 20 apresenta os resultados da avaliação da resistência de animais

Digestibilidade (%)	Canchim	Charolesa	Diferença
Matéria Seca	44,72	39,65	*
Matéria Orgânica	46,19	41,63	*
Fibra	37,96	33,51	*
Extracto N. nitrogenado	44,33	43,06	*
Parede Celular	54,82	50,92	*
Celulose	39,91	32,18	*
NDT	44,69	40,81	*
Proteína	37,60	35,88	NS
Hemicelulose	66,41	68,20	NS

Quadro 18.
Eficiência de utilização
de nutrientes pelas
raças Canchim e
Charolesa.

Fonte: Haddad 1978
* Diferença Significativa

Quadro 19.
Eficiência de utilização
de nutrientes pelas
raças Canchim e
Nelore

Digestibilidade (%)	Ração*					
	R1		R2		R3	
	Canchim	Nelore	Canchim	Nelore	Canchim	Nelore
Matéria Seca	56,1	56,9	65,6	63,1	67,2	65,7
Proteína	56,0	55,6	62,9	59,9	63,8	62,3
Fibra	30,6	31,9	52,8	49,0	52,2	50,7
Hemicelulose	44,9	44,3	60,2	59,7	63,7	61,4
Celulose	44,5	45,7	57,4	54,9	58,2	57,8
Energia	54,6	56,1	65,6	64,7	64,4	63,2

Interação ração x raça significativa

* R1 mais pobre e R3 mais rica

Fonte: Manzano et al. 1987.

Característica	Raça			
	Nelore	Guzerá	Canchim	Charolesa
Peso vivo - kg	374	376	372	379
Peso dos pés - kg	7,06 ab	6,70 a	7,44 bc	7,94 c
Peso da cabeça - kg	10,17 a	9,79 a	9,76 a	9,88 a
Peso do couro - kg	37,93 b	45,05 a	33,27 c	31,63 c
Peso do fígado - kg	3,71 a	3,92 a	3,90 a	3,95 a
Peso do coração - kg	1,16 ab	1,09 a	1,14 a	1,34 b
Carcaça Quente				
Peso - kg	199 a	195 a	192 a	196 a
KKCF ^a - Kg	5,68 a	7,02 b	5,62 a	4,60 a
Rendimento - %	53	52	52	52
Carcaça Fria				
Peso do lado - kg	96	96	96	96
Traseiro - kg	46 b	45 b	48 a	48 a
Dianteiro - kg	39 a	39 a	37 b	36 b

Quadro 19A.
Algumas características
de carcaça de animais
Zebu, Canchim e
Charolês.

Fonte: Norman & Felicio 1981.

Animais abatidos dos 23 aos 27 meses e submetidos a dois tratamentos: ração balanceada por 6-7 meses e pasto. ^a Kidney knob and channel fat.

canchins ao carrapato, em comparação a animais da raça Nelore. Observa-se que os animais nelores são muito mais resistentes, entretanto, os animais canchins podem ser considerados como sendo de boa resistência, uma vez que apenas 2,0 por cento dos carrapatos infestados artificialmente foram recuperados e em 12 contagens de infestação natural, foram contados, em média, 9,51 carrapatos por animal.

Quadro 20. Resistência de bovinos (machos e fêmeas) das raças Canchim e Nelore ao carrapato.

Tipo de Infestação	Raça		Diferença
	Canchim	Nelore	
Artificial			
2 x 20.000			
% Recuperada	2,07	0,23	*
Natural			
12 Contagens			
Número Médio	9,51	4,05	*

Fonte: Oliveira & Alencar 1987 e Oliveira et al. 1989

* Diferença significativa

- Cariotipagem

Exames de cariótipo feitos em 626 animais canchins detectaram aberrações cromossômicas em apenas 11(1,76 %) animais (Tambasco, 1990). Essas alterações, contudo, parecem não afetar o desempenho produtivo dos animais.

O CANCHIM EM CRUZAMENTOS

A raça Canchim foi criada para produzir carne. Como raça "pura", apesar de sua grande capacidade produtiva, o gado Canchim não deverá, pelo menos a curto prazo, contribuir significativamente para o aumento da produtividade da pecuária de corte nacional; a raça está crescendo e o número de animais ainda é pequeno para promover algum aumento significativo. Atualmente só são abatidos machos "fundo" do rebanho. Entretanto, em cruzamentos comerciais a raça pode e deverá dar contribuição significativa.

Por possuir na sua constituição genética 5/8 (62,5 %) dos genes do Charolês, o touro Canchim transmite a seus filhos cruzados a taxa de crescimento daquela raça. Por possuir 3/8 (37,5 %) dos genes do Zebu, o touro Canchim apresenta grande versatilidade em termos de adaptação a vários tipos de clima. Naquelas regiões de cria onde a utilização de touros "puros" de raça européia é impraticável e o uso da inseminação artificial, difícil, a utilização de touros canchins é uma boa opção, uma vez que os mesmos apresentam elevada eficiência reprodutiva e os seus filhos cruzados apresentam bom desenvolvimento.

Barbosa & Silveira (1979) verificaram o desempenho de 600 animais nelores e 482 animais cruzados Canchim x Nelore, criados em regime exclusivo de pasto de *Brachiaria decumbens*, no município de Naviraí, MS (Quadro 21). Os animais, abatidos aos 39 meses de idade, produziram, em média, carcaças pesando 18,5 e 21,3 arrobas, respectivamente para os nelores e os cruzados.

Quadro 21. Desempenho de animais da raça Nelore e Cruzados Canchim x Nelore criados a pasto no município de Naviraí, MS, aos 39 meses de idade.

Grupo Genético	Núm. de animais	Peso da Carcaça arrobas
Nelore	600	18,5
Canchim x Nelore	482	21,3

Fonte: Barbosa & Silveira 1979.

Alencar et al. (1991a), estudando o peso à desmama de bezerros cruzados, criados em regime de pasto de braquiária no município e Água Clara, MS, obtiveram os resultados apresentados no Quadro 22. Neste trabalho, os animais cruzados, com exceção dos F2 1/2 Marchigiana + 1/2 Nelore, foram mais pesados à desmama do que os animais nelores. Entre os animais cruzados, os F1 1/2 Canchim + 1/2 Nelore foram mais pesados que os F1 e F2 1/2 Marchigiana + 1/2 Nelore.

Quadro 22. Peso à desmama (240 dias) de bezerros cruzados criados a pasto no município de Agua Clara, MS.

Grupo Genético ^a	Número	Média do peso (kg)
1/2 CA + 1/2 NE	228	192 a
1/2 CA + 1/4 MA + 1/4 NE	145	190ab
1/2 MA + 1/2 NE : F1	290	185 b
1/2 MA + 1/2 NE : F2	141	178 c
NE	157	177 c

Fonte: Alencar et al. 1991a

^a CA = Canchim; MA = Marchigiana; NE = Nelore

Alencar et al. (1991b) obtiveram os pesos médios apresentados no Quadro 23, para animais cruzados Canchim x Nelore, criados a pasto nos municípios de São Carlos, SP e Crixás, GO. Estes dados, apesar de não haver animais puros para comparação, mostram o bom desempenho dos animais 1/2 Canchim + 1/2 Nelore.

Trabalho de pesquisa realizado pelo Instituto de Zootecnia do Estado do São Paulo, em Andradina, mostrou o grande potencial da raça Canchim em cruzamentos com a raça Nelore. Este trabalho envolveu, numa primeira etapa, acasalamentos em monta natural de touros das raças Nelore (NE), Canchim (CA), Santa Gertrudis (GE), Holandêsa (HO), Suíça-Parda (SU) e Caracu (KA), com vacas da raça Nelore. O Quadro 24 sumariza os resultados obtidos por Razook et al (1986), com relação ao desempenho dos touros e dos bezerros. Verifica-se maior eficiência reprodutiva dos touros canchins e menor mortalidade dos bezerros cruzados canchim x nelore que, aliados ao bom desenvolvimento dos mesmos, resulta em maior produtividade para o cruzamento canchim x nelore, quando medida pelo peso do bezerro aos 18 meses de idade por vaca em reprodução. O desempenho dos animais em confinamento, conforme obtido por Leme et al. (1985) e Luchiari Filho et al. (1985), é resumido nos Quadros 25 e 26.

Local	Sexo	Núm.	Nasc.	Peso Médio (kg)			
				Desm. ^a	12M	18M	24M
São Carlos, SP 1987-1990	M	180	32	191	210	305	342
	F	186	31	179	201	287	330
Crixás, GO 1981-1982	M	152		217			
	F	172		189			

Fonte: Alencar et al. 1991b.

^a 240 dias

Quadro 23.

Pesos de animais cruzados 1/2 Canchim + 1/2 Nelore, criados a pasto, de acordo com o local

Quadro 24.
Desempenho dos animais envolvidos no projeto de cruzamentos do Instituto de Zootecnia do estado de São Paulo.

Raça do Touro ^a	Vacas Nelores Expostas	Nascimentos		Mortes %	Pesos (kg)			Produtividade ^b
		N	%		Nasc.	Dem.	18 M	
NE	177	141	80	7,8	28	169	243	175
CA	171	142	83	4,9	29	189	275	221
GE	168	82	49	13,4	28	188	271	117
HO	206	97	47	5,2	30	195	304	137
SU	204	107	52	11,2	31	189	288	136
KA	170	125	74	6,4	26	183	280	196

Fonte: Razook et al. 1986.

^a NE = Nelore; CA = Canchim; GE = Santa Gertrudis;

HO = Holandês; SU = Pardo Suíço; KA = Caracu

^b Produtividade = peso aos 18 M x % da desmama (kg por vaca)

Grupo Genético *	Peso (kg)		Ganho Diário (kg/kg)	Conversão (kg/kg)
	Inicial	Final		
NE X NE	261 c	429 c	0,904 b	8,6 b
CA X NE	293 b	481 b	1,004 b	8,2 b
GE X NE	287 b	483 b	1,039 ab	8,1 b
HO X NE	319 a	519 a	1,060 a	9,2 a
SU X NE	285 b	485 b	1,070 a	8,4 ab
KA X NE	289 b	467 b	0,943 b	8,8 ab

Fonte: Leme et al. 1985

* Ver Quadro anterior

Quadro 25.

Desempenho dos animais cruzados do I.Z. em confinamento. Idade média de 18 meses à entrada e 25,9 meses à saída - 121 a 220 dias em confinamento - 19 a 23 animais

Quadro 26. Características de carcaça dos animais cruzados do Projeto do I.Z.

Grupo Genético *	Peso vivo (kg)	Carcaça			
		Quente		Resfriada	
		kg	%	kg	%
NE X NE	423 a	249 a	58,6 ab	244 a	53,7 ab
CA X NE	475 bc	283 c	59,1 b	276 c	58,1 b
GE X NE	477 cd	277 c	58,1 c	271 c	56,8 a
HO X NE	517 c	301 d	58,1 a	294 d	56,8 a
SU X NE	483 c	279 c	57,8 a	273 c	56,8 a
KA X NE	461 b	265 b	57,4 a	259 b	56,2 a

Fonte: Luchiarri Filho et al. 1985

* Ver Quadro anterior

Quadro 27. Peso no início e final da primeira estação de monta e taxa de parição das novilhas do projeto I. Z.

Grupo Genético *	Peso (kg)		Parição %
	Início	Final	
NE X NE	254	327	62,2
CA X NE	290	377	81,2
GE X NE	285	367	73,3
HO X NE	309	396	89,4
SU X NE	290	379	86,5
KA X NE	279	366	79,6

Fonte: Nardon 1987 - dados não analisados

* Ver Quadro anterior

Novamente, verifica-se bom desempenho dos animais 1/2 Canchim x 1/2 Nelore, tanto para as características de ganho em peso, quanto para aquelas de carcaça. Nardon (1987) apresenta os pesos, as taxas de partições e a produção média de leite das novilhas e das vacas primíparas e pluríparas dos vários grupos genéticos do projeto IZ quando acasaladas como touros da raça Nelore (Quadros 27, 28 e 29). Verifica-se que as novilhas 1/2 Canchim + 1/2 Nelore (CA X NE) apresentam bom desenvolvimento ao início e final da primeira estação de monta e boa taxa de parição na mesma (Quadro 27). Os pesos ao parto e à esmama dos bezerros das fêmeas CA x NE não são exagerados (Quadro 28) o que é desejável, uma vez que a fêmea mais pesada exige mais alimentos para sua manutenção. A produção de leite das fêmeas CA x NE é muito boa (Quadro 29), refletindo em bom desenvolvimento do bezerro à desmama (Quadro 30).

Quadro 28. Pesos ao parto e à desmama dos bezerros e taxa de parição de fêmeas primíparas e pluríparas com cria ao pé do projeto do I. Z.

Grupo Genético *	Primíparas			Pluríparas		
	Peso (kg) Parto	Desm.	Parição %	Peso (kg) Parto	Desm.	Parição %
NE X NE	341	347	50,0	380	405	82,4
CA X NE	372	365	36,2	418	437	83,9
GE X NE	364	372	45,0	419	442	79,4
HO X NE	396	402	55,0	440	454	73,6
SU X NE	376	381	39,0	427	450	81,4
KA X NE	365	366	40,0	412	436	73,6

Fonte: Nardon 1987 - dados não analisados
* Ver Quadro anterior

Quadro 29. Produção de leite das vacas dos Projeto I. Z.

Grupo Genético *	Produção diária de leite (kg)		
	até 4 meses	dos 4 aos 7 meses	até os 7 meses
NE X NE	2,3	2,5	2,4
CA X NE	4,0	4,3	4,2
GE X NE	4,2	4,4	4,3
HO X NE	5,2	5,6	5,4
SU X NE	4,9	5,1	5,0
KA X NE	4,3	4,8	4,5

Fonte: Nardon 1987 - dados não analisados
* Ver Quadro anterior

Quadro 30. Pesos (kg) ao nascimento e à desmama (210 dias) dos bezerros filhos de touros nelores com as vacas do Projeto I.Z.

Grupo Genético da vaca *	Vacas primíparas		Vacas pluríparas	
	Nasc.	Desm.	Nasc.	Desm.
NE X NE	27	133	28	158
CA X NE	30	160	32	188
GE X NE	30	161	31	188
HO X NE	32	178	34	206
SU X NE	31	171	32	199
KA X NE	29	162	30	186

Fonte: Nardon 1987 - dados não analisados
* Ver Quadro anterior

A eficiência reprodutiva das vacas primíparas foi muito baixa (Quadro 28) sugerindo a existência de algum problema, uma vez que a taxa de parição para as vacas pluríparas foi muito boa. Considerando-se apenas as vacas pluríparas e que a sobrevivência dos bezerros tenha sido 100 por cento para todos os grupos genéticos, a produtividade em termos de kg de bezerro desmamado por vaca em reprodução, foi de 130, 158, 149, 152, 162 e 137 kg para as vacas NE x NE, CA x NE, GE x NE, HO x NE, SU x NE e KA x NE, respectivamente (Quadro 31). Dividindo-se esses valores pelo peso médio das vacas à desmama; dos bezerros, tem-se, na mesma ordem, 0,321; 0,361; 0,338, 0,334; 0,360 e 0,314 kg de bezerro desmamado por kg de vaca em reprodução à desmama do bezerro (Quadro 31).

Quadro 31. Produtividade das vacas do Projeto I. Z. - considerando as vacas pluríparas e 100 % de sobrevivência dos bezerros.

Grupo Genético da vaca *	kg. de bezerro desmamado por	
	vaca em reprodução	vaca x peso da vaca
NE X NE	130	0,321
CA X NE	158	0,361
GE X NE	149	0,338
HO X NE	152	0,334
SU X NE	162	0,360
KA X NE	137	0,314

Fonte: Adaptado de Nardon 1987.
* Ver Quadro anterior

Os resultados apresentados acima mostram a grande contribuição que o touro canchim pode dar à pecuária de corte nacional, quando utilizado em cruzamentos comerciais.

CONCLUSÕES

A raça Canchim tem apresentado boa eficiência reprodutiva, quando manejada adequadamente, boa habilidade materna e bom desenvolvimento ponderal. Touros da raça Canchim tem apresentado bom desempenho em cruzamento com a raça Nelore. O Canchim tem-se apresentado como excelente opção para produção de carne bovina. Contudo é necessário que a raça seja avaliada, tanto como a raça pura quanto em cruzamentos, dando-se o enfoque de sistema de produção, onde todas as fases sejam avaliadas em vários tipos de manejo, inclusive com avaliação da produção de carne por hectare por ano.

LITERATURA CITADA

- ALENCAR, M. M. de. 1982. Efeitos da produção de leite sobre o desenvolvimento de bezerros Canchim. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 16 (1) : 1 - 13.
- 1988. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. V. Desenvolvimento dos bezerros. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 17 (5) : 411 - 420.
- & BARBOSA, P. F. 1981. Fertilidade de um rebanho Canchim criado em regime exclusivo de pasto. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 10 (1) : 88 - 120.
- & BARBOSA, P. F. 1982. Fatores que influenciam os pesos de bezerros Canchim ao nascimento e à desmama. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 17 (10) : 1535 - 1540.
- BARBOSA, P. F.; BUGNER, M.; TULLIO, R. R.; CALDAS, Jr. J. F. de & TUPY, O. 1991a. Peso à desmama de bezerros cruzados Canchim x Nelore e Marchigiana x Nelore no Mato Grosso do Sul. In: *Reunião Anual da S. B. Z.*, 28., João Pessoa. Anais.
- BARBOSA, P. F.; TUPY, O.; OLIVEIRA, F. T. T. & NOVAES, A. P. DE. 1991b. Pesos do nascimento aos dois anos de idade de animais cruzados Canchim x Nelore. In: *Reunião Anual da S. B. Z.*, 28., João Pessoa. Anais.
- BUGNER, M. 1987. Desempenho produtivo de fêmeas nas raças Canchim e Nelore. II. Primeiro parto. *Pesq. Agropec. Bras.* 22 (8) : 867 - 872.
- & BUGNER, M. 1989. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. IV. Segundo Parto. *Pesq. Agropec. Bras.* 24 (10) : 1217 - 1220.
- BEOLCHI, E. A.; COSTA, J. L. & CUNHA, P. G. 1982. Herdabilidade da idade primeiro parto de vacas da raça Canchim. *Pesq. Agropec. Bras.* 17 (8) : 1233 - 1236.
- BEOLCHI, E. A.; COSTA, J. L. & CUNHA, P. G. 1984. Intervalo entre partos de vacas Canchim. *Pesq. Agropec. Bras.* 19 (2) : 237 - 241.
- CORREA, L. A.; GODOY, R. & COSTA, J. L. da. 1989a. Desenvolvimento de animais Canchim e Nelore em regime de pasto. *Pesq. Agropec. Bras.* 24 (11) : 1385 - 1388.
- COSTA, J. L. & CORREA, L. A. 1987. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. I. Desenvolvimento e puberdade. *Pesq. Agropec. Bras.* 23 (7) : 753 - 758.
- GODOY, R.; CORREA, L. A.; TULLIO, R. R. & BUGNER, M. 1991d. Desempenho de vacas da raça Canchim em pastagens de braquiária e guandu. *Pesq. Agropec. Bras.* (Prelo).
- RUZZA, F. J. de & PORTO, E. J. S. 1988. Desenvolvimento produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 17 (4) : 317 - 328.
- & VIERA, R. C. 1989. Crescimento testicular de touros da raça Canchim. *Pesq. Agropec. Bras.* 24 (11) : 1329 - 1333.
- VIEIRA, R. C.; ARRUDA, R. P. & BARBOSA, R. T. 1989b. Suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de tourinhos Canchim. IV. Características do Sêmen. *Pesq. Agropec. Bras.* 24 (10) : 1279 - 1285.
- ALENCAR, P. F. 1986a. Influência de fatores genéticos e de ambiente no peso ao parto de vacas da raça Canchim. In: *Reunião Anual da S. B. Z.*, 23., Campo Grande. Anais.
- BARBOSA, P. F. 1986b. Causas de variação no peso de vacas da raça Canchim à desmama do bezerro. In: *Reunião Anual da S. B. Z.*, 23., Campo Grande. Anais.
- 1988. Efeito da fertilidade sobre o peso à maturidade de vacas Canchim. In: *Reunião Anual da S. B. Z.*, 25., Viosa. Anais.

- BARBOSA, R. T.; ALENCAR, M. M. de; BARBOSA, P. F. & FONSECA, V. D. da. 1990a. Comportamento sexual de touros das raças Canchim e Nelore. In: Reunião Anual da S. B. Z., 27., Campinas. Anais.
- FONSECA, V. O. da; ALENCAR, M. M. de & BARBOSA, P. F. 1990b. Biometria testicular de touros das raças Canchim e Nelore. In: Reunião Anual da S. B. Z., 27., Campinas. Anais.
- BARBOSA, P. F.; SILVA, A. G. da; PACKER, I. N. 1979. Genetic, phenotypic and environmental correlations among body weights at several ages in Canchim calves. In: Conferência Internacional de Biometria, 10., Guarujá. Anais.
- & SILVEIRA, F. J. 1979. Utilização do Canchim em cruzamentos. Associação Brasileira de Criadores de Canchim, São Paulo, SP. (Mimeo).
- CUNHA, P. G. da, TUDISI, A. G. A. & FIGUEIREDO, L. A. de. 1981. Manejo do Canchim objetivando a rápida produção de carne. Associação Brasileira dos Criadores de Canchim.
- ESTEVES, S. N.; MANZANO, A & NOVAES, N. J. 1987. Substituição da espiga de milho desintegrada com falha e sabugo pela polpa de citrus peletizada na engorda de bovinos Canchim. Rev. Soc. Bras. Zoot. 16 (6) : 507 - 516.
- HADDAD, C. M. 1978. Eficiência da utilização de nutrientes pelas raças Canchim e Charolesa. Tese de Mestrado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura. "Luiz de Queiroz".
- LEME, P. R.; NARDON, R. F.; CAPELOZZA, C. N. Z.; RAZOOK, A. G.; LUCHIARI FILHO, A.; OLIVEIRA, W. J.; TROVO, J. B. F. & PIRES, F. 1985. Avaliação de acasalamentos de matrizes Nelore com touros das raças Nelore, Canchim, Santa Gertrudes, Holandesa, Parda Suíça e Caracu. II. Desempenho dos produtos terminados em confinamento. In: Reunião Anual da S. B. Z. 22., Camboriú. Anais.
- LUCHIARI FILHO, A.; LEME, P. R.; RAZOOK, A. G.; RODRIGUES, J.; COUTINHO FILHO, J. L. V. & OLIVEIRA, W. J. 1985. Avaliação de acasalamentos de matrizes Nelore com touros das raças Nelore, Canchim, Santa Gertrudes, Holandesa, Parda Suíça e Caracu. III. Estudo das características de carcaças dos produtos terminados em confinamento. In: Reunião Anual da S. B. Z. , 22., Camboriú. Anais.
- MANZANO, A.; ALENCAR, M. M. de & NOVAES, N. J. 1987a. Suplementação de bezerras Canchim em pastejo durante o período seco. I. Puberdade e desenvolvimento. In: Reunião Anual da S. B. Z., 24., Brasília, Anais.
- ALENCAR, M. M. de & NOVAES, N. J. 1987b. Suplementação de bezerras Canchim em pastejo durante o período seco. II. Primeiro parto. In: Reunião Anual da S. B. Z., 24., Brasília, Anais.
- NOVAES, N. J. & ESTEVES, S. N. 1987. Eficiência de utilização de nutrientes pela raças Nelore e Cachim e Mestiços Holandês-Zebu. Pesq. Agropec. Bras. 22 (8) : 873 - 880.
- NARDON, R. F. 1987. Avaliação das características econômicas de rebanhos constituídos por cruzamentos de raças Nelore com touros das raças Canchim, Caracu, Suíça, Holandesa preto e branco, Santa Gertrudis e Nelore. Relatório de Atividades do Ano de 1987. Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, Estação Experimental de Zootecnia, Andradina, SP.
- NORMAN, G. A. & FELICIO, P. E. de. 1981. Effects of breed and nutrition on the productive traits of Zebu, Charolais and crossbred beef cattle in South est Brazil. Part I. Body y and gross carcass composition. Meat. Science. 5: 425-438.
- NOVAES, A. P. de; ALENCAR, M. M. de; PARANHOS, N. E. & RUZZA, F. J. de. 1989. Retenção de placenta em vacas Canchim. Pesq. Agropec. Bras. 24 (10) : 1273 - 1277.
- OLIVEIRA, J. A. de. 1977. Estimativas de parâmetros genéticos de características ponderais no período do nascimento à desmama de bovinos da raça Canchim. Tese de Mestrado. Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina.
- 1979. Estudos Genético quantitativo do desenvolvimento do gado Canchim. Tese de Doutorado. Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina.
- OLIVEIRA, G. P. de & ALENCAR, M. M. de. 1987. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. I. Infestação artificial. Pesq. Agropec. Bras. 22 (4) : 433 - 438.
- ALENCAR, M. M. de & FREITAS, A. R. de. 1989. Resistência de bovinos ao carrapato *Boophilus microplus*. II. Infestação natural. 24 (10) : 1267 - 1271. 1989.
- OLIVEIRA FILHO, E. B. de; DUARTE, F. A. M. & KOGER, M. 1979. Genetic effects on reproduction in Canchim cattle. Rev. Bras. Genet., 4: 281 - 293.
- PACKER, I. N. 1977. Análise genética do crescimento até à desmama de bezerras Canchim. Tese de Livre Docência. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

- RAZZOK, A. G.; LEME, P. R.; PACKER, I. N.; LUCHIARI FILHO, A. ; NARDON, R. F.; TROVO, J. B.; CAPELOZZA, C. N. L. & PIRES, F. L. 1986. Evaluation of Nelore, Canchim, S. Gertrudis, Holstein, B. Swiss and Caracas in mating with Nelore cows. Effects on progeny growth, carcass traits and crossbred productivity. In: World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 3., Lincoln, Nebraska, USA.
- SILVA, A. E. D. F. da. 1991. Aspectos da puberdade e maturidade de fêmeas da raça Canchim, Nelore e meio sangue Canchim-Nelore. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 9., Belo Horizonte. Anais.
- TAMBASCO, A. J. 1990. Karyotypic study of Canchim cattle bred. Rev. Bras. Genet. 13 (2) : 283 - 292.
- VIEIRA, R. C.; ALENCAR, M. M. de ESTEVES, S. N. 1988. Efeito da suplementação alimentar sobre o comportamento reprodutivo de tourinhos Canchim. I. Características puberais. Pesq. Agropec. Bras. 23 (1) : 97 - 102.

Biotipos de ganado Criollo y sus cruzas en la llanura inundable de Bolivia

por Bernardo Bauer *

OBJETIVOS

La meta propuesta fue incrementar la producción y productividad de la ganadería, introduciendo técnicas mejoradas de cría. Para ello fue necesario buscar un equilibrio armónico entre la estructura genética de la población de ganado y el medio ambiente, obteniendo al mismo tiempo un óptimo rendimiento económico.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Ubicación

El presente trabajo se realizó en las estancias ganaderas Elsener Hermanos S. A., ubicadas en el Departamento del Beni, Bolivia.

El Beni es una llanura que pertenece a la Cuenca Amazónica, cubierta por bosques y pasturas naturales. Comprende aproximadamente 15 millones de hectáreas de sabana inundable, con una capacidad receptiva de .2 U. A. / ha.

La temperatura media anual de 27 °C y la precipitación media anual es de 1800 mm. El año se divide en dos estaciones marcadas, una seca de cinco meses y otra lluviosa de siete meses.

- Sistema de Apareamiento

El sistema propuesto originalmente fue de introducir el cruzamiento alterno (criss-cross) entre Criollo y

Cebú en todo el rebaño comercial y la formación de un plantel de Criollo seleccionado ("Criollo Yacumeño") y otro de Cebú seleccionado para el aprovisionamiento de toros para el rebaño comercial.

Este plan fue variado y ampliado en el transcurso de los años, llegándose a concretar cuatro programas de cruce: 1) Absorción a Cebú; 2) F1 Criollo x Cebú inter se; 3) Conglomerado genético Criollo x Cebú x Charolais; 4) Alterno Cebú x Criollo.

Los rebaños puro Criollo y Cebú se conservaron como estaban originalmente previstos. Nuestro propósito fue mantener los cuatro programas de cruce durante 10 años, momento en el cual pensamos contar con la suficiente cantidad de datos que permitieran hacer una evaluación objetiva y real de cada uno de ellos, para definir cual es el que da mejores resultados en las condiciones del Beni.

- Razas

Las razas que conforman la población ganadera de nuestras estancias son: Criollo y Charolais como representantes del *Bos taurus* y Nelore y Brahman como representantes de *Bos indicus*. Mientras que el Criollo, Nelore y Brahman son criados en la estancia, el Charolais existe solamente en animales cruza, puesto que fue introducido por inseminación artificial en vacas cruza Criollo x Cebú.

Selección

Las dos características en las que mayor énfasis hemos puesto en nuestra selección han sido: eficiencia reproductiva de las hembras y velocidad de crecimen-

* Ingeniero Agrónomo, Gerente Estancias Elsener Hermanos S. A. La Paz, Bolivia.

to de los toros. En el rebaño Criollo Yacumeño hemos seleccionado además por el color y el pelaje del ganado, características que pensamos están relacionadas con el tipo específico de ganado Criollo escogido por nosotros de la totalidad de vacas y toros Criollo, que existían originalmente en nuestros rebaños.

Las vaquillas de reemplazo deben tener un peso mínimo para ser incorporadas al rebaño a la edad de dos años. Este peso mínimo es establecido cada año, de acuerdo a las condiciones del ganado. Las vaquillas que no conciben durante la primera temporada de monta son eliminadas, como también son descartadas todas las vacas cuando están vacías por segunda vez. Igualmente son descartadas aquellas vacas que, habiendo sido diagnosticadas preñadas, no tienen un ternero al pie al final de la temporada de parición (vacas "problema"), porque consideramos que estas vacas tienen una baja habilidad materna. Finalmente eliminamos las vacas viejas entre 10 y 14 años de edad. Recién estamos comenzando a descartar vacas por bajo peso al destete de su ternero.

Los toros para ser seleccionados como reproductores deben tener un peso al destete ajustado, superior al promedio de sus contemporáneos. Además su peso debe ser superior al promedio, a la edad de 2 a 3 años, cuando son incorporados al rebaño. A esta edad el toro

deberá mostrar buenos aplomos y conformación aceptable. Inicialmente la tasa de reemplazo de toro era de aproximadamente 20 por ciento y ahora es de 30 a 40 por ciento.

RESULTADOS

- Eficiencia Reproductiva

En los 15 años previos a 1962, el porcentaje de parición fue de 45.6 por ciento. En el período de 1963 - 1978, se incrementó un 52 por ciento la producción de terneros.

En los años 1967 - 1978 el porcentaje de preñez de ganado Criollo Yacumeño fue el más elevado, 83,2 por ciento el del Cebú el más bajo, 71,2 por ciento y el de las cruzas intermedio, 73,4 por ciento.

Del Cuadro 1 se desprende que el índice de preñez de las vaquillas de dos años ha sido de 78,7 por ciento, el de las vacas mayores de 76,9 por ciento y el de las vacas de tres años o sea las de primer parto, 56,2 por ciento.

Mientras que hasta el año 1973, el rendimiento reproductivo de las vaquillas de dos años era superior al de las vacas mayores, a partir de entonces las

Cuadro 1. Porcentaje de preñez de vacas de 2 años, 3 años y mayores.

Año	2 años		3 años		Mayores	
	Cantidad	Preñez (%)	Cantidad	Preñez (%)	Cantidad	Preñez (%)
1967	1.357	77,0	1.453	59,3	4.387	70,5
1968	1.434	79,5	1.474	46,2	4.713	73,4
1969	1.854	89,9	1.143	57,7	5.436	82,4
1970	1.465	88,7	1.680	56,4	4.976	78,5
1971	1.443	87,0	1.448	68,9	6.174	75,7
1972	2.683	85,1	1.449	69,8	6.000	70,6
1973	2.040	78,4	2.209	56,2	5.817	78,4
1974	2.518	80,7	1.525	69,8	6.471	79,7
1975	2.423	82,2	1.902	55,2	6.749	76,0
1976	2.414	74,3	1.867	40,4	6.414	75,9
1977	2.235	64,5	1.816	53,3	6.850	79,9
1978	2.551	65,2	1.493	47,1	7.022	79,4
TOTAL	24.417	78,7	19.459	56,2	71.009	76,9

vacas mayores igualan y superan a las vaquillas de dos años.

Este comportamiento reproductivo está relacionado con la composición genética del rebaño, representada en las Figura 1 y 2, donde se ha subdividido a los vientres en 4 grupos genéticos: 1) menos de 1/2 Cebú y Criollo comercial; 2) 1/2 Cebú 1/2 Criollo; 3) más de medio Cebú y 4) cruzas Criollo (C) x Cebú (CB) x Charolais (CH) (Cuadros 2 y 3). Tanto en las vaquillas como en las vacas, el índice de preñez de las hembras de más de 1/2 Cebú es sustancialmente inferior a F1 y menos de 1/2 Cebú, lo que significa que el rendimiento

reproductivo disminuye, conforme aumenta la participación de los vientres de más de 1/2 Cebú en el rebaño. Esta situación se ha presentado más drásticamente en las vaquillas, donde en 1978 el 88 por ciento del rebaño ya estaba conformado por animales de más de 1/2 Cebú, mientras que en las vacas eran el 37 por ciento. El porcentaje de preñez de las vaquillas en los años 1976, 1977 y 1978 ha sido, además, afectado por la reducción de 4 a 3 meses la temporada de monta en 1975 y el sufrimiento de los animales por una aguda sequía en 1976 y una extrema inundación en 1978.

Año	Criollo comercial y cruza menos de 1/2 CB % del rebaño	1/2 CB - 1/2 C % del rebaño	Más de 1/2 CB % del rebaño	Cruzas C x CB x CH % de rebaño
1967	92,9	5,0	2,1	-
1968	92,1	4,6	3,3	-
1969	60,8	33,3	5,9	-
1970	55,1	36,1	8,8	-
1971	9,7	75,1	15,2	-
1972	7,1	68,7	24,2	-
1973	3,2	57,3	39,5	-
1974	-	44,3	57,7	-
1975	6,3	32,2	58,9	2,6
1976	22,4	24,2	49,0	4,4
1977	2,0	13,1	82,7	2,2
1978	1,3	6,9	88,3	3,5
Indice de preñez promedio:	86,1	86,8	68,5	60,8

Cuadro 2. Composición genética de las vaquillas de reemplazo del rebaño comercial.

Cuadro 3. Composición genética de las vacas de 4 años y mayores del rebaño comercial.

	Criollo Comercial y cruza menos de 1/2 CB % del rebaño	1/2 CB - 1/2 C % del rebaño	Más de 1/2 CB % del rebaño	Cruzas C x CB x CH % del rebaño
1967	95,2	3,6	1,2	-
1968	93,6	4,7	1,7	-
1969	90,0	7,6	2,4	-
1970	88,9	7,9	3,2	-
1971	81,2	14,3	4,5	-
1972	68,9	25,6	5,5	-
1973	49,2	42,6	8,2	-
1974	8,9	81,7	9,4	-
1975	16,4	65,4	18,2	-
1976	8,0	65,1	26,4	0,5
1977	3,8	61,7	33,3	1,2
1978	8,5	52,1	37,1	2,3
Indice de preñez promedio	73,0	81,7	76,7	70,3

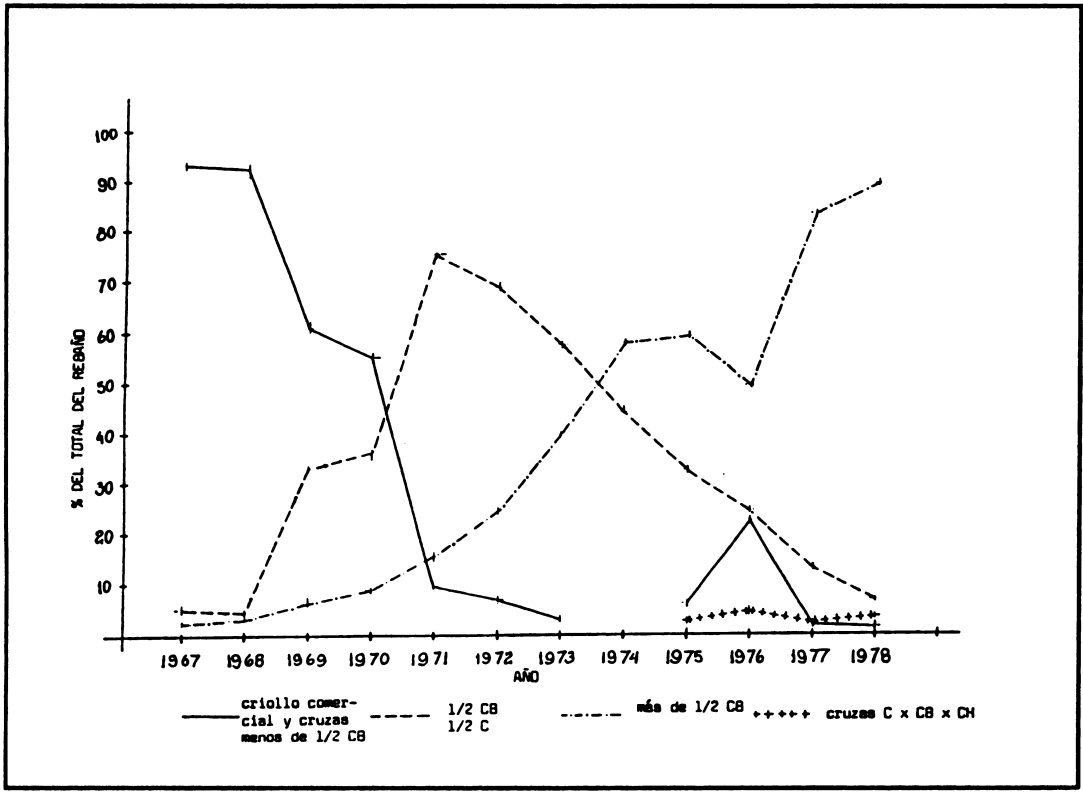


Figura 1.
Composición genética vaquillas de reemplazo.

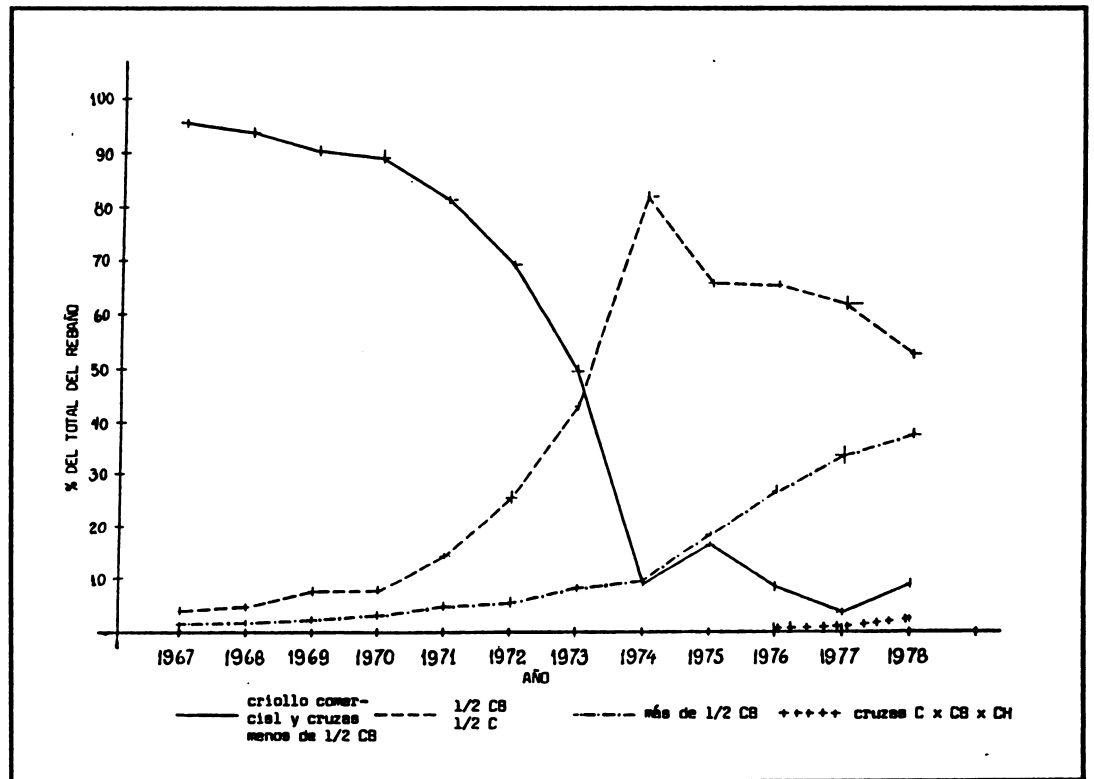


Figura 2.
Composición genética de las vacas de 4 años y mayores.

El Cuadro 4 demuestra que el índice de preñez de vacas Criollo es del 71 por ciento cuando crían terneros cruzas, comparado con el 83 por ciento cuando crían terneros puros, lo que significa que la producción es de 18 por ciento mayor en las vacas que crían terneros puros. Pensamos que esto se debe, esencialmente, a la mayor exigencia alimenticia del ternero cruzas, que induce a la madre a una mayor producción de leche a expensas de sus reservas corporales, lo que conduce a un aniquilamiento del animal, que es compensado con una reducción del rendimiento reproductivo.

La distribución de los nacimientos dentro de la temporada de monta es diferente para cada raza, como se puede apreciar en la Figura 3. Mientras que en las vacas Criollo la parición se concentra en los dos primeros meses, la mayor parte de los terneros Cebú y Cruzas nacen en los dos últimos meses.

Cuadro 4. Porcentaje de preñez vacas criolla con ternero puro y con ternero cruzas.

Año	Con ternero puro		Con ternero cruzas	
	Cantidad	Preñez (%)	Cantidad	Preñez (%)
1967	285	83,5	4.530	70,0
1968	356	85,4	4.466	66,9
1969	414	76,8	4.359	82,8
1970	415	92,1	3.422	75,3
1971	449	88,2	3.994	71,8
1972	525	91,6	3.085	59,7
1973	537	86,0	1.976	68,6
1974	575	81,7	1.085	64,4
1975	641	76,4	583	58,3
1976	613	82,2	215	63,3
1977	592	71,6	47	74,5
1978	603	87,6	33	78,8
	6.005	83,2	27.795	70,7

vacas Cebú y Cruzas con más de 1/2 Cebú, mientras que las vacas Criollo, F1 y Cruzas con menos de 1/2 Cebú no son afectadas. Por eso, hemos decidido atrasar por un mes la monta de las vacas Cebú y Cruzas, para ubicarlas fuera de la época de las temperaturas bajas.

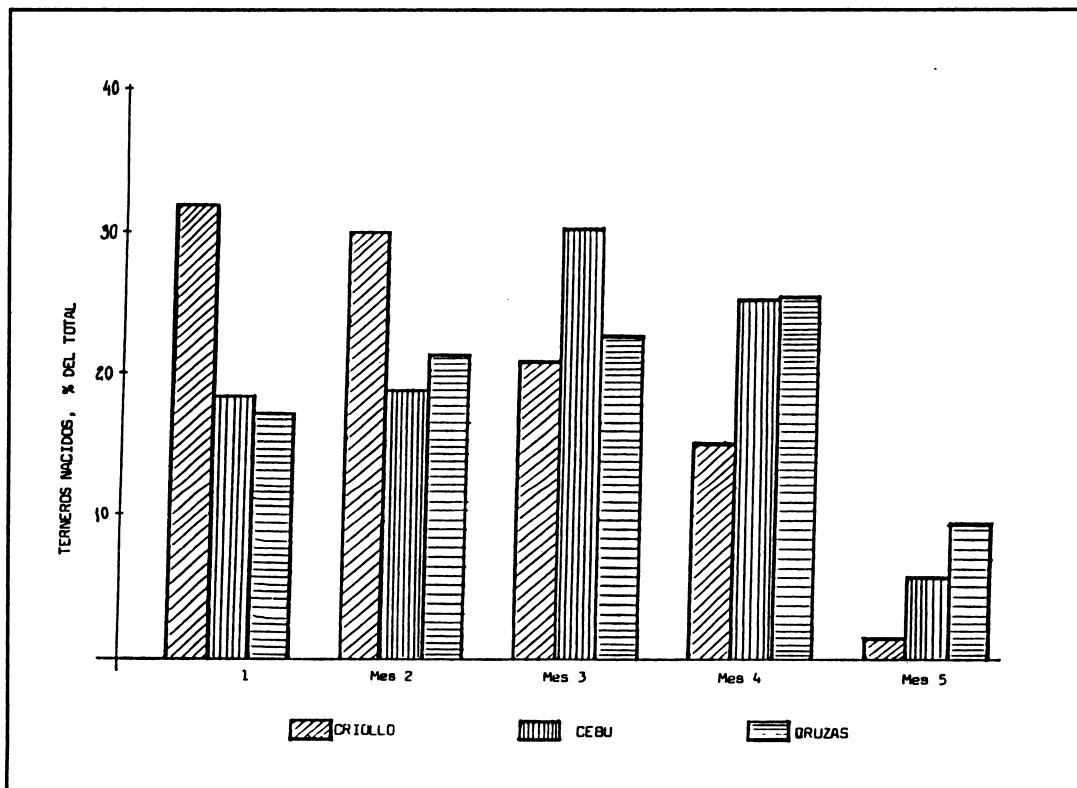


Figura 3. Distribución de la parición de vacas Criollo, Cebú y Cruzas (1974-1977).

El Cuadro 5 detalla el peso de las vaquillas a los 22 meses de edad, cuando seleccionamos los reemplazos y la preñez obtenida en la primera época de monta. Cada año, de acuerdo al estado del ganado, establecemos un peso mínimo, descartamos todo animal de menor peso, cantidad que oscila entre 30 y 40 por ciento. El peso de los animales es relativamente bajo y es consecuencia del estrés al que están sometidos los animales entre el destete y los 18 meses de edad, situación bajo la cual el ganado Criollo sufre más que el ganado Cebú.

Cuadro 5. Peso 22 meses y porcentaje de preñez de vaquillas de 2 años *

Raza	Cantidad	Edad Días	Peso kg	Preñez (%)
Puros				
Criollo	418	656	187,0	75,2
Cebú	527	642	208,9	52,0
Cruzas C x CB				
Menos de 3/4 Cebú	1631	685	217,4	80,5
3/4 Cebú	3208	656	206,0	65,2
Más de 3/4 Cebú	1301	666	199,3	61,5
Cruzas C X CB x CH				
1/2 CH - 1/4 C - 1/4 CB	107	708	240,8	69,9

* Nacidas 1973 - 1975

A pesar de ser las más livianas, el rendimiento reproductivo de las vaquillas Criollo es superado, solamente, por las vaquillas Cruzas de menos de 3/4 Cebú. Por otro lado, las vaquillas Cebú registran el porcentaje de preñez más bajo, notándose en las Cruzas la tendencia de disminuir la tasa reproductiva, conforme aumenta la participación de Cebú en la composición genética.

- Crecimiento

Nacimiento a destete

En el Cuadro 6 se comparan los pesos al destete de los terneros producidos en diferentes sistemas de apareamiento. Para fines comparativos se ha calculado el Peso por Día de Vida (PDV) en el entendido que la diferencia del peso de nacimiento de los terneros,

entre las diferentes razas, no es sustancial. El PDV de los terneros Criollo y Cebú es muy similar. En las cruzas C X CB llama la atención el bajo PDV de los terneros de más de 3/4 Cebú, resultado, pensamos, de la deficiente producción de leche de las vacas 3/4 Cebú que integran la mayor parte de este grupo. Es interesante constatar, que el PDV de los terneros 1/2 C-1/2 CB inter se es levemente superior al de los 3/4 Cebú, proviniendo ambos de madres 1/2 C-1/2 CB. La incorporación del Charolais ha tenido efectos positivos sobre el peso al destete, resaltando sobre todo el PDV de 0.801 kg de los terneros 1/2 CH-1/4 C-1/4 CB, productos de inseminación artificial de vacas 1/2 C-1/2 CB con semen Charolais.

Destete a los 22 meses

Como se puede apreciar en el Cuadro 7, el crecimiento del ganado entre el destete y los 22 meses de edad es sumamente lento, oscilando la ganancia promedio diaria entre 0.100 kg y 0.150 kg. En esta etapa de la vida, en la cual el organismo todavía no ha completado su desarrollo, el crecimiento del animal es seriamente afectado por las condiciones adversas originadas en el clima, la alimentación y las enfermedades y que son: bajas temperaturas, sequías e inundaciones; pasto fibroso de bajo contenido proteico; agua escasa y de mala calidad; fiebre aftosa y parásitos internos.

Peso de los toros

Como se puede apreciar en el Cuadro 8 el peso de los toros Criollos y Cebú a la edad de dos años es similar. Hasta los seis años de edad los Cebú pesan 20 por ciento más que los Criollo. El peso de los toros Cruza, tanto 1/2 C-1/2 CB como 1/2 CH-1/4 C-1/4 CB, es similar a los dos y tres años de edad. Mientras que a los dos años de edad pesan 13 por ciento más que los puros, a los tres años mantienen la superioridad sobre el Criollo, pero la diferencia con el Cebú se reduce.

Peso de la canal

El ganado de venta es carneado en un matadero comercial ubicado en la misma estancia. En el

Cuadro 6. Peso de destete.

Raza del ternero	Años	Cantidad	Edad, días	Peso kg	Peso por día de vida, kg
Puros					
Criollo	73, 74, 75, 76	1.640	237	153	0,645
Cebú	73, 74, 75, 76	1.402	239	156	0,652
Cruzas C x CB					
Menos de 3/4 C	73, 74, 75, 76	5.525	241	158	0,655
3/4 Cebú	73, 74, 75, 76	12.026	238	163	0,684
Más de 3/4 Cebú	73, 74, 75, 76	5.871	243	144	0,592
Inter se 1/2 C - 1/2 CB	76	780	242	172	0,710
Cruzas C x CB x CH					
1/2 CH - 1/4 C - 1/4 CB	73, 74	257	242	194	0,801
Conglomerado CH - C - CB	74, 75, 76	1.043	244	176	0,721

Cuadro 7. Crecimiento entre destete y 22 meses de terneros hembras.

Raza	DESTETE			22 MESES			CRECIMIENTO		
	Cantidad	Edad días	Peso kg	Cantidad	Edad días	Peso kg	Periodo días	Aumento peso kg	GPD kg
Puros									
Criollo	813	236	143	418	656	187	420	44	0,104
Cebú	721	239	151	715	663	211	424	60	0,141
Cruzas C x CB									
Menos de 3/4 CB	2739	241	153	1.638	683	218	442	65	0,147
3/4 CB	6051	238	156	3.618	656	208	418	52	0,124
Más de 3/4 CB	3.014	243	139	1.485	666	202	423	63	0,148
Cruzas C x CB x CH									
Conglomerado	544	243	170	44	690	234	447	64	0,143
1/2 CH - 1/4 C - 1/4 CB	136	243	189	107	708	241	465	52	0,111

Cuadro 8. Peso toros (kg).

Raza	EDAD EN AÑOS					
	2	3	4	5	6	7
Criollo	267	387	509	586	605	609
Cebú	269	423	552	631	676	684
1/2 C - 1/2 CB	301	445				
1/2 CH - 1/4 C - 1/4 CB	303	438				

Cuadro 9 se detallan los pesos ajustados de la canal obtenidos entre 1961 y 1970 (Bauer et al. 1976), que demuestran la superioridad de los animales F1. Los novillos Cruzas superaron a los Criollos en 14.7 por ciento y las vacas F1 fueron 13.6 por ciento más pesadas que el promedio de los Criollos y Cebú. Es notorio también el buen peso obtenido por los toros y las vacas Cebú. La edad promedio de sacrificio para las diferentes categorías fue: novillos 4 años, toros 6.5 años y vacas 9 años.

- Vitalidad

La vitalidad encuentra su expresión en el índice de supervivencia y es una característica que influye

categoricamente sobre el rendimiento económico de una ganadería. Las etapas de mayor riesgo de muerte para los animales (analizados en el Cuadro 10), son: desde el nacimiento hasta el destete y desde éste hasta los 24 meses de edad.

En el período predestete, las pérdidas en los rebaños puros son menores que en los Cruzas, lo que en parte puede deberse a la mejor atención del ganado puro, pero refleja también la buena habilidad materna, sobre todo de las vacas Criollo.

Después del destete, la mortandad de terneros Criollos es muy elevada, mientras que las pérdidas en el ganado Cebú son muy bajas. En este período el ganado Criollo demuestra un deficiente grado de

Cuadro 9. Peso ajustado de canal de novillos, toros y vacas (1961-1970).

Raza	Novillos		Toros		Vacas	
	Cantidad	Peso kg	Cantidad	Peso kg	Cantidad	Peso kg
Criollo	13.285	207.1	828	278.2	5.069	158,2
1/4 Cebú	1.133	234.8	-	-	134	178,5
1/2 Cebú	1.139	240.4	33	305.0	134	194,4
3/4 Cebú	281	237.6	29	316.1	49	184,2
Cebú	-	-	54	317.6	91	191,1

Cuadro 10. Índice de mortandad nacimiento hasta destete y destete hasta 24 meses de edad.

Año	PREDESTETE			POSTDESTETE			TOTAL		
	Criollo %	Cebú %	Cruzas %	Criollo %	Cebú %	Cruzas %	Criollo %	Cebú %	Cruzas %
1973	1,6	3,5	5,0	13,1	1,5	7,7	14,5	5,0	12,3
1974	6,3	2,7	6,0	26,6	2,2	3,0	31,2	4,8	8,7
1975	2,4	3,9	5,6	8,9	1,8	5,4	11,0	5,7	10,7
1976	-	2,9	2,5	9,9	3,0	4,8	9,9	5,8	7,1
Promedio:	2,6	3,3	4,8	14,2	2,1	5,2	16,8	5,3	9,7

adaptación a las condiciones del medio ambiente, mientras que el ganado Cebú resiste mejor las adversidades del clima, alimentación y enfermedades.

Desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad, la mortandad del Cebú es la más baja, 5.3 por ciento, mientras que las de las Cruzas es el doble 9.7 por ciento y la del Criollo el triple 16.8 por ciento.

CONCLUSIONES

La producción y productividad del ganado de carne en la zona tropical húmeda de Bolivia y América Latina puede ser mejorada en alto grado, aplicando métodos de selección y apareamiento.

El comportamiento del ganado Criollo y Cebú es diferente. Mientras que la eficiencia reproductiva del Criollo es superior al Cebú, éste supera al Criollo en la vitalidad y en la intensidad y capacidad de crecimiento.

En las cruzas Criollo por Cebú el rendimiento de los animales F1 es muy superior a los padres y en los demás animales Cruzas, se va acercando al rendimiento

de la raza que más está representada en la composición genética del animal.

La introducción del Charolais ha producido un aumento en la velocidad de crecimiento en los animales de la primera generación, 1/2 CH-1/4 CB.

Todavía no se dispone de la suficiente información para comparar y evaluar el rendimiento de los diferentes programas, para decidir cual es el que mejor se adapta a nuestras condiciones.

Todo programa de mejoramiento genético de la ganadería extensiva de carne en el trópico húmedo de Bolivia y América Latina, deberá ser sencillo en su aplicación, en vista de las grandes dificultades de orden natural, técnico, económico y humano que debe enfrentar la ganadería en estas zonas.

Considerando que existen muy pocos animales de raza Criollo, se deberá poner énfasis en la cría de ganado cebuino tipo cárnico; además, se deberá ver la posibilidad de formar una raza híbrida Criollo x Cebú, que reúna en sí las ventajas de ambas razas.

Calidad de carnes, requerimientos actuales y futuros del mercado nacional e internacional. Consecuencias del uso de cruza índicas sobre la calidad

por Jorge A. Lasta *

El tema propuesto es sin duda atractivo, esto es en gran medida por el riesgo que implica dibujar el futuro. Desde el punto de vista de los investigadores tiene particular importancia, pues los orienta sobre las necesidades futuras, posibilitando la definición de los temas de investigación actuales.

Por otro lado, la posibilidad de error puede ser alta, las cambiantes circunstancias no sólo de nuestro país, sino del mundo así lo señalan; sin embargo, pueden darse tendencias que deberán evaluarse, permanentemente, a fin de corregir rumbos. En síntesis, hay que ser prudentes.

¿Qué es calidad? Es lo que requiere el mercado, en su más amplio sentido: inocuidad, caracteres organolépticos, nutritivos, envasado, posibilidades de preparación o culinarias, etc. Vamos a considerar a la calidad como un término más de la ecuación de producción de carne; por esto no estamos pensando en la opción cantidad o calidad, sino buscar la manera de atender a ambas.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN EL MERCADO MUNDIAL DE CARNES BOVINAS

1. Aumentará la producción de carne, debido a los adelantos en nutrición, genética, transferencia embrionaria, etc.
2. La producción de carnes tendrá incrementos diferentes según las especies que se consideren. En este sentido, las producciones de aves y cerdos

tendrán los mayores crecimientos, favorecido esto por dos razones fundamentalmente: consideraciones dietéticas, y la facilidad de producción aún en lugares con mínimas condiciones naturales.

3. La demanda mostrará cierto crecimiento con tendencia a la estabilización, debido al crecimiento vegetativo, al mayor nivel de ingresos en los países desarrollados y a cierta mejoría económica en pequeños grupos de países en desarrollo.
4. El mercado mundial de alimentos, incluyendo carnes bovinas, estará dividido en tres grandes áreas:

A. Productos de convivencia

- Optimos caracteres organolépticos.
- Sin excesos de sustancias naturales agresivas para la salud (grasas, colesterol, etc).
- Sin residuos tóxicos.
- De importancia relativa al tiempo de preparación.
- Precio, no importa para la elección.

Este mercado toma el 15 por ciento de la demanda, y con tendencia a la expansión, en los países desarrollados.

B. Productos cotidianos o institucionales:

- Inocuos.
- De rápida preparación.
- Nutritivos.
- Económicos.
- En porciones que eviten desperdicios.

Este mercado es mayoritario alcanzando al 80 por ciento de la demanda en los países desarrollados.

* Investigador, Centro de Investigaciones en Ciencias Veterinarias (CICV)/INTA, Buenos Aires, Argentina.

C. Productos para poblaciones de bajos recursos:

- Baratos.
- Nutritivos.
- Inocuos.

Este mercado cubre gran parte de los países en desarrollo, con poblaciones de bajo poder adquisitivo.

Para los puntos B y C debe señalarse que el precio es el factor que más incide en el consumo de carne en los países en desarrollo.

5. La CEE disminuirá sus excedentes, pero sin llegar a eliminarlos; por razones de seguridad, económicos, etc, serán mantenidos, más allá de sus costos.
6. Las demandas de la CEE deberían crecer por el mayor poder adquisitivo y por el ingreso de España. Esta tiene una población permanente (incluyendo a los turistas) de 40 millones de habitantes; su consumo promedio de carne bovina es de 11 kg/hab/año, lo que está bastante lejos del promedio de la CEE que es de 25 kg/hab/año. Se espera dado el mayor nivel de ingresos de España, que su consumo aumente; si esto sucede, equiparando al de la CEE, la demanda en el mercado crecerá en una 560.000 Tn.
7. Hay cambios de pautas culturales (Japón) lo que lleva a un incremento en la demanda de carnes por parte del mercado. Se ha especulado en que si Japón duplicara su demanda, esto significaría un aumento de un 30 por ciento de la misma en el mercado; sin embargo, no parece que esto puede alcanzarse en esta década, aunque si se espera que continúe el incremento del consumo de carne por parte de los japoneses.
8. Los problemas sanitarios serán causa de disminución de la comercialización para algunos países, o al menos verán dificultado su crecimiento en este sector. La presencia de la Encefalomielitis Espongiforme de Bovinos, en Inglaterra, es un claro ejemplo de la respuesta de los consumidores, y por lo tanto del mercado, que se traduce en una fuerte disminución del consumo. En esto, también, influye la mayor conciencia de los consumidores respecto a la inocuidad de los productos. Puede señalarse que este aspecto de inocuidad (incluyendo la presencia de contaminantes diversos) es un tema que podríamos denominar no negociable. No alcanza con ofrecer carne o alimentos, estos deben ser inocuos.
9. El mercado de carne cocida puede presentar importantes cambios: crecimiento y demanda de nuevos productos. Las carnes cocidas tienen señaladas ventajas pues salvan barreras sanitarias, la CEE no le aplica derechos sin impuestos y es un mercado que está creciendo en la misma proporción que lo hace el de comidas semi-preparadas. El mercado de carnes cocidas en EEUU presenta un panorama de fuerte crecimiento, según J. Hodges, vicepresidente del American Meat Institute, y Argentina sólo cubre el 10 por ciento del mismo. Otro hecho para destacar es que el competidor de Argentina en ese mercado es fundamentalmente Australia, ya que la carne producida en EEUU no se utiliza básicamente para industria.
10. Las actividades de procesamiento tendrán fuerte peso en el valor final de los alimentos. El consumidor demanda alimentos con cierta preparación y esto requiere mayor participación de las etapas de proceso, envasado, almacenamiento, etc. Además, se está tendiendo a la concentración en el procesamiento y a la distribución a grandes distancias, lo que exige incrementar la vida útil del producto. Debe considerarse que esta mayor concentración en la industrialización incrementa los riesgos de las contaminaciones, que con la amplia distribución pueden producir fuertes impactos en la salud de la población.
11. Comidas de fácil preparación es lo que demanda el mercado en general. La participación de la

mujer en el mercado laboral, ha reducido su actividad en el hogar, llevándola a reducir la actividad que tiene en la preparación de comidas. En la década del 30 se utilizaban de 3 a 4 horas en la elaboración de comidas en países desarrollados; en la década del 50 se redujo a 1 a 2 horas y en la década del 80 a 0,5 por hora. Esto guarda estrecha relación con el punto anterior, pues las comidas tienen que venir preparadas de tal manera, que permitan ese menor procesamiento: selección de materias primas, procesamiento, envasado y conservación.

12. Se incrementará la competencia de la carne bovina con otras fuentes proteicas, especialmente aves y cerdos. Esta fuerte posición por los industriales de estas carnes obedece a tres razones: la facilidad de producción, la agresiva oferta de productos que tienden a atender la demanda del mercado y la promoción de aspectos de salud relacionada con estos productos. En EEUU es conocido como esta última condición ha operado en el mercado en contra de las carnes rojas. En Argentina, país de alto consumo de carne bovina, el consumo por hab/año de carne de aves se incrementó, en los últimos 8 años, de 9,3 g a 13,8 kg.

En resumen, el mercado mundial de carnes bovinas estará en una situación que, aunque no sea de crisis, tendrá profundas transformaciones, estando caracterizado por:

- Tenderá a la estabilidad en los volúmenes de comercialización.
- Tendrá fuertes competencias con otros productos cárneos.
- Se incrementarán las presiones en los aspectos de calidad.
- Gran transformación tecnológica.
- Habrá fuerte sectorización del mismo.

CRUZAS ÍNDICAS Y CALIDAD DE CARNES

En el Instituto de Tecnología de Carnes del CICV del INTA, se está desarrollando un proyecto sobre los efectos de la sangre índica en la calidad de la carne.

Se evaluaron cinco genotipos con 14 animales cada uno (Aberdeen Angus, y 1/4, 3/8, 1/2 y 5/8 cruzas Cebú) los que fueron mantenidos desde el destete en pasturas y verdeos con sistemas rotativos; así recibieron todos la misma alimentación.

El momento de faena se definió por el estado de terminación, establecido por personas expertas.

Una vez faenados los animales se extrajeron cuatro cortes de cada media res: bifes (*Longissimus dorsi*), cuadril (*Gluteus medius*), cuadrada (*Biceps femori*) y peceto (*Semitendinosus*). De cada corte de una media res de cada animal se extrajeron muestras para evaluación objetiva de terneza. Los cortes correspondientes a una de las canales se envasaron al vacío y se congelaron; los de la otra luego de envasados al vacío, se maduraron a 1 °C durante siete días y se congelaron.

La evaluación objetiva de terneza se realizó por la Cizalla de Warner-Bratzler y la evaluación subjetiva de terneza y jugosidad por panel de probadores.

Los resultados alcanzados luego del tratamiento estadístico de ellos (pruebas de Duncan y de Tuckey) fueron:

- Método objetivo

1. Los valores medios de los músculos sin madurar de AA son más bajos (tiernos) que los valores medios de los otros genotipos, excepto en el cuadril en que puede considerarse que es igual a 1/4.
2. Los valores medios de los músculos madurados son, en general, inferiores a aquéllos de los no madurados, lo que confirma las bondades de este tratamiento.
3. La variabilidad observada en los cortes es alta, considerando los valores mínimos y máximos, los desvíos estándares, así como los coeficientes de variación.
4. Esta variabilidad disminuye en los cortes madurados especialmente en las cruzas 1/4, 3/8 y 5/8.

5. De acuerdo a la prueba estadística aplicada, al número de animales utilizados en la prueba y a la variabilidad que estos presentaron, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la terneza de los cuatro músculos entre los genotipos AA y 1/4 madurados, o sin madurar.
6. El genotipo AA presentó consistentemente la mejor terneza, aunque la prueba estadística aplicada no encontró diferencias entre genotipos (AA, 1/4 y 1/2); esto podría deberse a la variabilidad de la característica estudiada y al número de animales analizados.

- **Método subjetivo**

1. El genotipo AA muestra consistentemente los mejores valores de terneza y jugosidad, salvo algunas excepciones en cortes madurados.
2. La maduración produce mejoras en terneza y jugosidad de bifes en todas las cruza.
3. La variabilidad expresada por el desvío estándar muestra que los genotipos más homogéneos son AA y 1/4, tanto en jugosidad como en terneza.

De todo lo expuesto puede concluirse:

- a) De acuerdo a los valores encontrados para terneza en ambos métodos, AA y 1/4 son los genotipos más parecidos, quedando más alejado el 1/2.
- b) En lo que hace a la jugosidad, y considerando también los valores hallados y el ordenamiento que se puede hacer de los genotipos, el AA se diferencia más nítidamente de los genotipos índicos, siendo 1/2 sangre el más parecido.
- c) La maduración mostró un efecto beneficioso para ambas características, especialmente en los índicos.

LITERATURA CONSULTADA

- DE LAS CARRERAS, A. 1985. Past, present and future of the International Meat Trade - 42nd Annual Reciprocal Meat Conference. University of Guelfh. Canadá.
- FOCONEAU, G. 1984. La alimentación en el año 2000. INTA.
- GARCIA LENZI, R. 1989. Perspectivas del comercio internacional de carnes vacunas para el próximo quinquenio. Consulta de Expertos FAO.

Evaluación de un esquema de cruzamientos alternados Cebú-Hereford en suelos arenosos

Comportamiento reproductivo

por O. Pittaluga *, D. de Mattos *, G. Scaglia * y G. Lima **

RESUMEN

Un programa de cruzamientos con Cebú se incorporó en la evaluación de un modelo físico de producción agrícola - ganadero en suelos desarrollados sobre Areniscas de Tacuarembó.

El mismo comprende un área de 550 ha, con un rodeo de 200 vacas entoradas, sus correspondientes reposiciones e invernada de los novillos producidos y las vacas de descarte.

El rodeo base es de raza Hereford y los toros Cebú son los predominantes en la zona, resultado de un programa de absorción realizado principalmente con la raza Brahman, que tienen 3/4 a 7/8 de sangre índica.

Los cruzamientos comenzaron con el entore 1982-83 y los primeros vientres cruza se entoraron en el período 1986-87.

Se relevan distintos indicadores que permiten estimar la productividad relativa del programa de cruzamientos, con respecto a la raza pura.

Los indicadores relevados son: porcentaje de preñez, porcentaje de parición, porcentaje de destete, peso al nacer, peso al destete, peso estacional de las vacas, evolución de peso de las vacas en su vida y permanencia en el rodeo.

* Ingenieros Agrónomos INIA/Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.

** Técnico Rural. INIA/Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

La producción de carne en Uruguay se ha basado, fundamentalmente, en el uso de razas británicas principalmente Hereford, las cuales presentan, aparentemente, buena adaptación al ambiente. En los suelos arenosos de Tacuarembó, las razas tradicionales no se comportan en buena forma, presentando bajo peso al destete de los terneros, recría post-destete muy difícil considerando que el destete se realiza en otoño, y engorde de novillos lento, requiriéndose de 4 a 5 años para lograr pesos de faena.

Los inconvenientes anteriormente citados, afectan la productividad, tanto por animal como por hectárea.

Con la introducción de sangre índica en el sistema de producción de la U.E.D.P. La Magnolia, se busca incrementar la productividad por hectárea a través de la mejora de los aspectos indicados anteriormente.

PRODUCCIÓN DE PASTURAS Y AJUSTE DE REQUERIMIENTOS

En el rodeo de cría es donde pueden darse las posibilidades más variadas de utilizar distintos tipos de ganado, en función de la base forrajera y el objetivo de producción.

Uno de los elementos más decisivos en determinar el tipo de vaca a utilizar, es definir el grado de aptitud materna que necesitamos, en función de la curva de oferta de forraje y el destino de los terneros productivos.

En el norte de Uruguay, los suelos marcan curvas de producción de forraje completamente diferentes, no sólo en su distribución estacional, sino también en la variabilidad en los años y la calidad del forraje producido.

Tal como se observa en la Figura 1 la producción de pasturas sobre suelos de Areniscas, se caracteriza por ser netamente estival, con un 80 por ciento del total producido en el período primavera-verano. Hacia mediados de primavera (octubre) la calidad de la pastura es la más alta del ciclo con un 50-60 por ciento de digestibilidad *in vitro* y un 12 por ciento de proteína cruda.

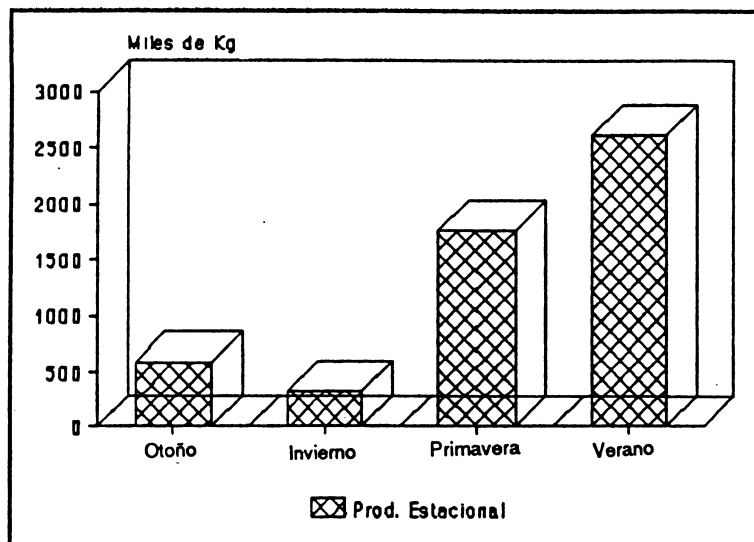


Figura 1. Producción estacional, promedio de 8 años, en kg de MS, sobre campo natural de areniscas. (Com. Pers. M. Bemhaja).

En el período de menor producción de pasturas (otoño - invierno), ésta es de buena calidad pero por el remanente del verano, la calidad, en general, disminuye marcadamente.

De acuerdo a la descripción de pasturas realizada, se trata que el rodeo de cría tenga disponible la mayor cantidad y calidad de forraje posible en los momentos de mayores requerimientos, como es el caso del parto y post-parto que se hace coincidir con el período primavera - verano.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LA U.E.D.P. LA MAGNOLIA

Este sistema actual, que se inicia en 1985 es agrícola ganadero de ciclo completo, con ventas de vacas de refugio y novillos para faena; se realiza un pastoreo mixto de lanares y vacunos en una relación 1:1. La base forrajera del mismo es campo natural de Areniscas, el cual es complementado con un porcentaje de pasturas mejoradas que es de alrededor del 8 al 10 por ciento del área total.

En la rotación dentro del sistema entra el cultivo de soja; dicha rotación es de 2 años de soja para luego tener 3 o 4 años de pradera convencional, ocupando ese esquema un 20 por ciento del uso del suelo.

La cronología del manejo del rodeo y majada se ajusta dentro de lo posible al ciclo de producción de la pastura (Figura 1), a través de la previsión de fechas de venta, época de entore y de encarnerada, edad de destete y manejo preferencial de algunas categorías.

Una de las características del sistema, es la alta carga animal con la que se trabaja; la misma llega a un mínimo a fines de junio de 1,2 U.G./ha, creciendo desde esta fecha hasta las ventas del próximo ejercicio.

Esta alta carga, hace que la producción individual, no sea alta, pero asegura una buena producción por hectárea, de aproximadamente 100 kg de carne equivalente, que varía entre años.

Los datos analizados en este trabajo corresponden al período 1983-89, durante el cual se realizaron distintos tipos de apareamientos.

INDICES CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE GRUPOS RACIALES

Se consideran distintos índices que afectan la eficiencia del proceso de producción, como ser:

- Proporción de animales productivos.
 - Edad al primer entore.
 - Longevidad.
- Parámetros reproductivos.
 - Porcentaje de preñez.
 - Nacimientos.
 - Destete.
- Peso al destete.
- Relación Genotipo - Ambiente.

- Proporción de animales productivos

Edad al primer entore

Dadas las características de las pasturas y las condiciones extensivas de cría de la zona norte del Uruguay, la edad al primer entore se prolonga en general hasta los tres años y eventualmente, según las condiciones del año, el entore se realiza con dos años.

En las observaciones realizadas, al comparar el comportamiento de vaquillonas cruzas Cebú y Hereford puras, existe una tendencia a que los animales cruzas puedan ser entorados en mayor proporción a los dos años, con un buen comportamiento reproductivo, a pesar de que los requerimientos de peso son mayores en las cruzas para alcanzar la pubertad.

Estas diferencias pueden explicarse debido a la mayor tasa de crecimiento que presentan los animales cruzas. Esta superioridad sólo se manifiesta en años de buen crecimiento de las pasturas, no siendo así en años muy desfavorables.

Longevidad

Evidentemente la longevidad constituye un factor muy importante en la elección de una vaca de cría, sobre todo en sistemas de producción donde cobra

importancia económica la venta de animales terminados a edades tempranas. En el presente trabajo no se considera estrictamente este aspecto, ya que uno de los criterios de refugo es el sexto año de vida del animal.

Sin embargo, pueden realizarse inferencias de la longevidad en base a mediciones indirectas, como ser el porcentaje de permanencia en el rodeo desde el nacimiento hasta su refugo por edad, como se aprecia en la Figura 2.

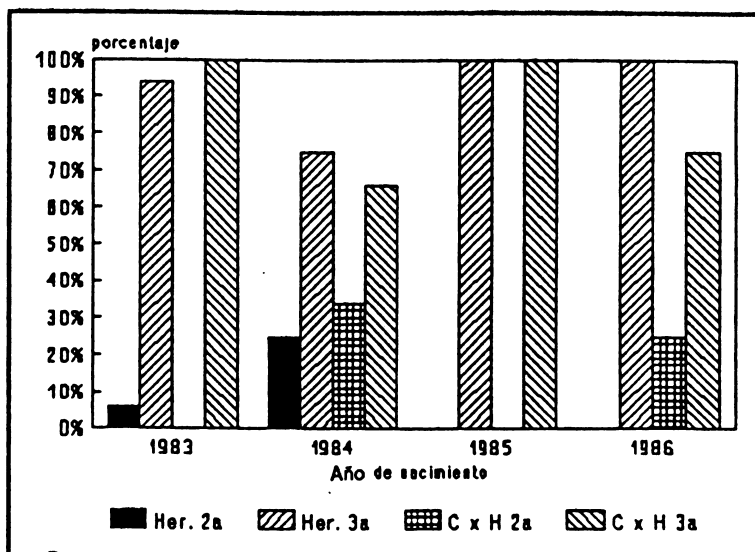


Figura 2.
Edad al primer entore de vacas puras y cruzas, nacidas entre 1983 y 1986.

Existen diferentes períodos donde se producen pérdidas importantes de animales.

Las principales causas son: la muerte de animales entre el nacimiento y el destete, muerte en el período post-destete, refugos de animales por falta de desarrollo en el período previo al entore y muertes en gestación avanzada y durante la parición.

De esta manera llegamos al fin de la vida reproductiva con mayor proporción de animales cruzas dentro del rodeo, lo que implica una mayor productividad. (Figura 3)

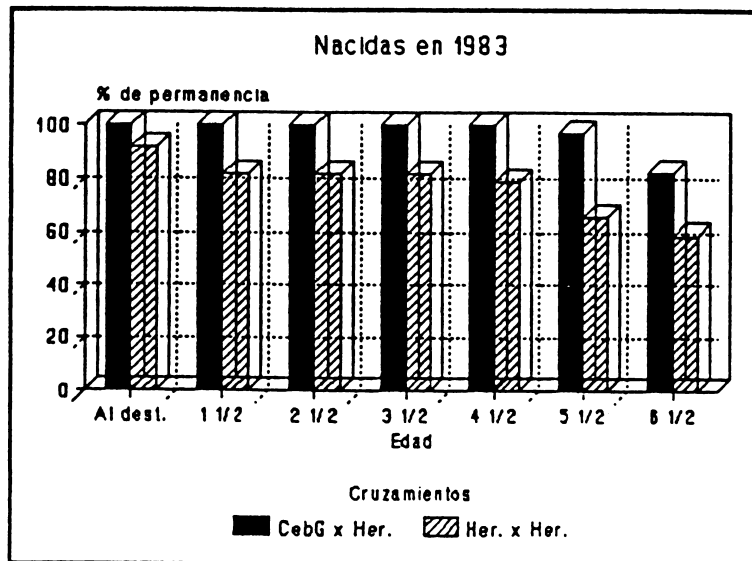


Figura 3. Vacas que permanecen como % del total de nacidas vivas.

Parámetros reproductivos

Porcentaje de preñez

Para el estudio del porcentaje de preñez, se separaron los animales según su status fisiológico en: vacas con primera cría al pie y vacas multíparas, además de considerar el rodeo en conjunto. Se analizaron los datos para el período comprendido entre el entore 1985-86 y 1987-88.

El análisis de los resultados se realizó con el test de chicuadrado por tratarse de variables discretas, encontrándose que existen diferencias muy significativas entre razas para vacas con primera cría al pie.

Para el caso de vacas multíparas no se encontraron diferencias significativas entre razas.

Luego se consideró de interés el análisis del rodeo en su conjunto, obteniéndose una diferencia significativa entre los dos grupos raciales considerados.

Los porcentajes de preñez para vaquillonas no presentan diferencias entre ambos grupos raciales, siendo altos para ambos. (Cuadro 1)

Partición

Los porcentajes de partición fueron analizados por chi cuadrado, no existiendo diferencias significativas entre ambas razas.

De lo mismo puede inferirse, entonces, que no existen pérdidas significativas en el período comprendido entre el diagnóstico de preñez y el parto, no existiendo para esto diferencias entre los animales puros y cruzas.

Destete

La variable porcentaje de destete fue analizada por chi cuadrado para vacas que se encuentran con la primer cría al pie, multíparas y finalmente para todo el rodeo, no encontrándose diferencias significativas para ninguno de los tres análisis. Esto estaría indicando que no existen pérdidas de terneros diferenciales entre los dos tipos raciales considerados, en el período nacimiento-destete.

Peso al destete

Las diferencias de peso al destete entre los diferentes grupos raciales que se observan en la Figura 4, se pueden explicar de diferente forma según los grupos raciales que consideremos.

Cuadro 1. Número de animales preñados sobre el total de entorados en cada período para los dos grupos raciales.

Año de entore	1986	1987	1988	1989	
Hereford	Vaquillonas	36/38	20/20	6/13	5/5
	1ª Cría	-	14/25	7/23	8/8
	Multíparas	-	-	14/24	31/43
Cruzas	Vaquillonas	41/51	14/14	21/22	16/17
	1ª Cría	-	5/32	14/28	5/15
	Multíparas	-	-	25/31	36/57

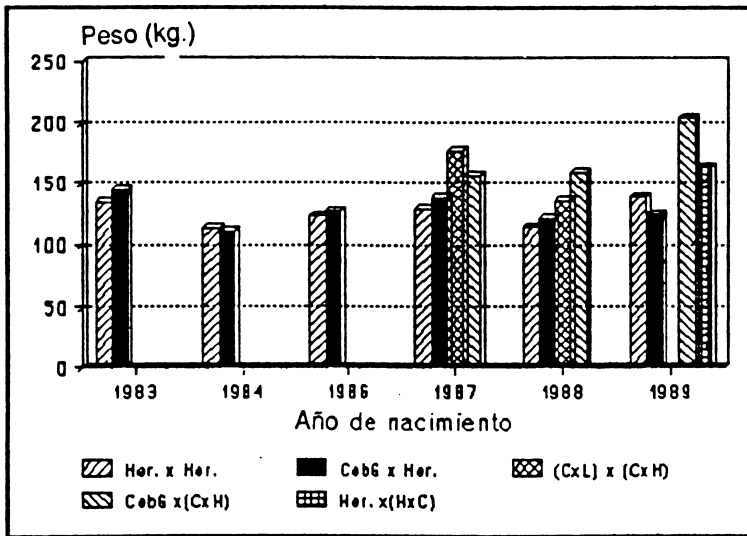


Figura 4. Peso al destete a los 210 días, según el año de nacimiento.

Si comparamos la F1 (Cebú x Hereford) contra la Hereford puras, a pesar de que no existen diferencias significativas, hay una diferencia (debida al vigor híbrido) de peso del orden de los 30 kg, la cual no debe despreciarse en términos productivos dada la importancia que esta tiene en los períodos subsiguientes. Sin embargo, la superioridad neta de ambas retrocruzas sobre los dos grupos antes mencionados, evidentemente se atribuye a una mayor habilidad materna de las vacas F1.

Lo explicado anteriormente, lleva a que sea notoria la diferencia en kilos de terneros destetados por vaca a lo largo de su vida, a favor de las vacas cruce.

- Relación Genotipo - Ambiente

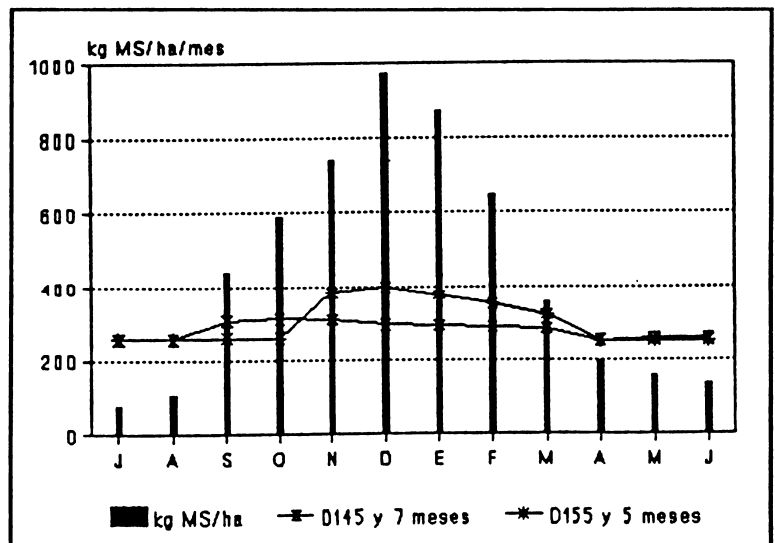
En la Figura 5, se presenta la producción mensual en kg de Materia Seca del campo natural de Areniscas y los requerimientos para dos vacas; una que pare en agosto, con baja producción de leche y que desteta un ternero a los siete meses con 145 kilos; la otra tiene una

parición de octubre con alta producción de leche y que desteta un ternero de 155 kilos a los cinco meses.

Los requerimientos se presentan como necesidades de materia seca por animal y por mes, asumiendo que la materia seca consumida tiene un 50 por ciento de Nutrientes Digestibles Totales (NDT).

Como podemos apreciar, en ambas situaciones, llegamos a un producto similar (kg de terneros destetados), sin embargo, la eficiencia de ambos procesos es diferente. Esto se observa en el hecho que, una de las vacas requiere de dos meses más que la otra para obtener el mismo resultado. La que pare en agosto, viene de sufrir cuatro meses en donde no cubre sus necesidades que son altas en el último tercio de gestación, pierde estado y tiene poca posibilidad de un buen comportamiento reproductivo futuro.

Figura 5. Producción de campo natural en suelos arenosos y requerimientos de vacas de cría, expresados en kg de MS por mes suponiendo 50 % de NDT en la MS consumida.



CONCLUSIONES

Con un ajuste de manejo, en lo referente a la época de parición, haciendo uso de animales con alto potencial de producción de leche como los mostrados en la curva teórica, tendremos un sistema de producción

más eficiente, dadas las características cuali y cuantitativas de las pasturas de Areniscas. El genotipo que ha demostrado mayor adaptabilidad al aprovechamiento del forraje disponible, y que permite lograr mayores pesos al destete de los terneros es el de la craza Cebú.

Evaluación de un esquema de cruzamientos alternados Cebú - Hereford en suelos arenosos

Crecimiento y engorde de novillos

por O. Pittaluga *, D. de Mattos *, G. Scaglia * y G. Lima **

RESUMEN

En este trabajo, se evalúa el comportamiento de novillos producto de un programa de cruzamientos realizados sobre la base de un rodeo Hereford (Her.) y toros 3/4 y 7/8 Cebú (C).

La evaluación se divide en dos períodos: uno que va desde el nacimiento hasta el año y medio de edad donde se incluye información de las hembras contemporáneas y otro desde ese momento hasta la faena.

Los resultados obtenidos se discuten en función de los componentes genéticos y ambientales.

Se destaca la interacción que aparece entre grupo racial y época del año con respecto al crecimiento de los novillos y se discute su utilización para mejora de la eficiencia global de producción.

INTRODUCCIÓN

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.

En el período 1971-76 se evaluaron, en crecimiento y características de las res, novillos cruza Brahman-Hereford y Santa Gertrudis-Hereford, frente a un testigo Hereford en cuatro establecimientos comerciales.

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

En este trabajo, se evalúa el comportamiento de novillos producto de un programa de cruzamientos realizados sobre la base de un rodeo Hereford y toros 3/4 y 7/8 Cebú.

Las variables consideradas son: peso al nacer, peso al destete, evolución de peso vivo, considerando períodos estacionales de distintas características en la pastura y edad y peso de faena.

MATERIALES Y MÉTODOS

El número de animales utilizado para el estudio fue de 773 en total para el inicio, llegándose al final del período con 645 debido a pérdidas de animales en el período, los cuales se encontraban a campo.

Para un mejor estudio y comprensión de la etapa de crecimiento se ha dividido el mismo en dos etapas:

- Crecimiento temprano

Se considera el período que va desde el nacimiento hasta el año y medio de edad, donde se incluyen

* Ingenieros Agrónomos INIA/Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.

** Técnico Rural INIA/Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.

machos y hembras para la evaluación de Hereford, Cebú x Her., Her. x (Cebú x Her.) y Cebú x (Cebú x Her.), para los terneros nacidos desde 1983 hasta 1989.

Las variables dependientes (Y) estudiadas en crecimiento temprano son:

- 1 - Peso al nacer.
- 2 - Peso al destete.
- 3 - Ganancia de peso nacimiento a destete.
- 4 - Ganancia de peso destete a 1 1/2 año.

El modelo utilizado fue:

$$Y = \mu + S + A + C + SxC + AxC + SxA$$

Siendo:

- μ - Medida poblacional.
- S - Sexo.
- A - Año de nacimiento.
- C - Tipo racial.

- Crecimiento de año y medio a faena

Evaluado solamente para novillos Hereford y Cebú x Hereford, ya que los otros grupos raciales no habían alcanzado peso y edad de faena.

Para el análisis de este período se tomaron inicialmente un total de 256 animales, nacidos en 1983, 1984, 1985 y 1986 procesando por modelos lineales los datos disponibles.

Las variables dependientes estudiadas en esta etapa son:

- 1 - Ganancia del período octubre - abril.
- 2 - Ganancia del período mayo - setiembre.
- 3 - Peso final de venta.

Dichas variables (1 y 2) se consideraron relevantes por coincidir con los períodos de alta y baja disponibilidad y calidad de forraje, interesando el comporta-

miento diferencial de cada uno de los grupos raciales en cada período.

Los modelos utilizados para el estudio de este punto son:

$$i) Y = \mu + A + R + A^*R + e$$

$$ii) Y = \mu + A + R + Gn-1 + A^*R + A^*Gn-1 + R^*Gn-1 + e$$

Se determinaron, además, coeficientes de correlación entre las diferentes variables, para observar el grado de interacción existente entre ellas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Crecimiento Temprano

Peso al nacer

Los promedios obtenidos del análisis de los datos para esta variable son los siguientes:

Hereford puros	34 kg
Her. x Cebú	35 kg
Cebú x (Her. x Cebú)	33 kg
Her. x (Her. x Cebú)	33 kg
(C x Limousin) x (Her. x C)	35 kg

Al igual que para todas las variables, el efecto año estudiado es del nacimiento del animal, aunque implícitamente estamos tomando el efecto año de realizada la medición.

El efecto año, para esta variable es altamente significativo, al igual que para todas las variables medidas, tal lo que se puede apreciar en la Figura 1.

Las diferencias en peso al nacer se manifestaron entre sexos con una significación del 10 por ciento, siendo altamente significativa la interacción año x cruce (al 1 %). Esta diferencia parece ser interesante ya que también se manifiesta para todas las variables medidas de crecimiento temprano, lo cual puede ser un buen indicador de la diferente habilidad que puros y cruces poseen para dar respuesta a los cambios ambientales.

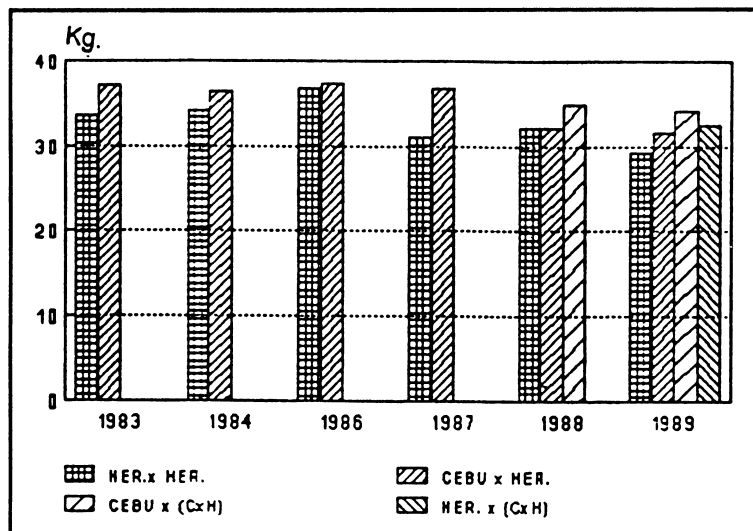


Figura 1. Peso al nacer para los diferentes grupos raciales, según año de nacimiento.

las vacas cruza sobre las Hereford puras. La F1 y los Hereford puros no manifiestan diferencias entre sí por tener ambos, madres Hereford.

Las diferencias registradas entre los animales producto de las retrocruzas hacia Cebú y Hereford, pueden explicarse por:

Vigor híbrido

Por el tipo de toros utilizados en el esquema evaluado, las retrocruzas hacia Cebú tienen 5/8 y 3/8 Her. por lo que poseen mayor grado de heterocigocis que las retrocruzas hacia Hereford que son 3/16 y 13/16 Her.

Aditividad

El componente aditivo que aporta el Cebú hace que estos tengan mayor velocidad de crecimiento que los retrocruzados hacia Hereford.

Peso al destete

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

Los resultados obtenidos, muestran la superioridad de las retrocruzas hacia Cebú y hacia Hereford sobre la F1 y la Hereford pura, que no presentan diferencias significativas entre sí.

Los promedios observados son los siguientes:

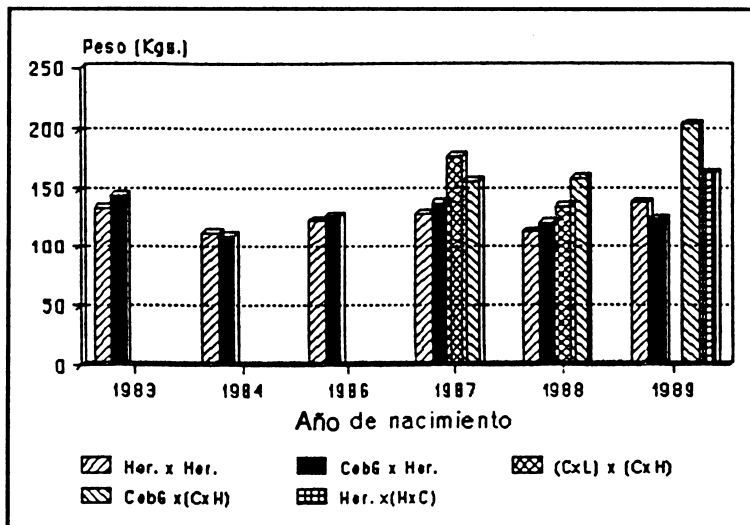
- Hereford puros 132 kg a
- Her. x Cebú 142 kg a
- Cebú x (Her. x Cebú) 184 kg b
- Her. x (Her. x Cebú) 162 kg c
- (C x Limousin) x (Her. x C) 194 kg d

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

Las variaciones registradas entre años se muestran en la Figura 2.

Esta clara superioridad de ambas retrocruzas, para la variable peso al destete, se debe evidentemente a la mejor *habilidad materna* de

Figura 2. Peso al destete a 210 días, según año de nacimiento, para los diferentes grupos raciales



Hábito de amamantamiento

El ternero "retro" hacia Cebú se caracteriza por tener un hábito de amamantamiento mayor que el animal con mayor porcentaje de sangre Hereford; esto hace que la vaca de cría (que es Her. x Cebú en ambos casos), presente una curva de lactancia más mantenida o estable por la frecuencia de amamantamiento del ternero. Esto redundará, además, en beneficio del propio ternero, por mayor consumo de leche y por lo tanto mayor tasa de crecimiento.

Nacimiento - Destete (G0)

Cuando estudiamos por separado la evolución de peso (tasa de crecimiento) entre el nacimiento y el destete, vemos que existen diferencias altamente significativas para sexo, año, raza, sexo x año y muy significativas para año x raza. Esto confirma lo anteriormente dicho para la tasa de crecimiento diferencial y diferencias en la habilidad materna.

Puede notarse también, que el sexo responde en forma diferente a los cambios ambientales, lo cual está demostrado por la alta significación encontrada para la interacción año x sexo.

El análisis de contrastes de medias para esta variable, muestra que no existen diferencias significativas entre la raza pura y la F1. Estas diferencias son significativas en relación a las retrocruzas y de éstas entre sí.

Destete - Año (G1)

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, así como también pérdidas en otros.

Hereford puros	+ 17 kg a
Her. x Cebú	+ 29 kg b
Cebú x (Her. x Cebú)	- 35 kg c
Her. x (Her. x Cebú)	- 22 kg d

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.

Para esta variable se observaron diferencias altamente significativas para sexo, año, cruce y sexo x año, siendo significativa la diferencia entre año x cruce.

- 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 1/2 años, gracias a la inclusión de los cruzamientos.

Como aspecto más resaltante, se destacan las correlaciones negativas y altas (r^2 de -0,7 a -0,9) entre los 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.

Las determinaciones realizadas con el modelo i) muestran que la muy alta significación que tiene el efecto año sobre los períodos de ganancia. Se observa, también, una diferencia significativa para el efecto del grupo racial, siendo esta más importante en los períodos de penuria alimenticia.

Los contrastes de medidas realizados para la variable raza en cada uno de estos modelos corridos, muestran siempre diferencias significativas entre razas, con 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.

Cuando tomamos como variable dependiente, el período de ganancia previo a la faena, el efecto raza tiene una significación del cinco por ciento en el análisis de varianza, debido a que los animales cruzados llegan al peso de faena, mientras que no sucede lo mismo con los animales Hereford. (Figura 3)

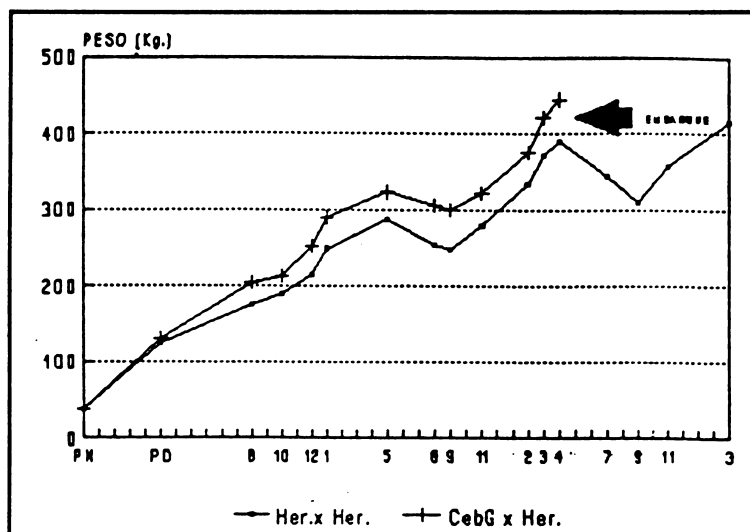


Figura 3. Evolución de peso vivo promedio para novillos nacidos entre 1983 y 1986

Por esta razón, los animales puros deben permanecer un año más, ya que luego de este pico de "máximo de peso", no suficiente para faena, le sigue el período invernal donde los animales pierden o mantienen peso en el mejor de los casos.

Esta marcada estacionalidad de la producción de forraje, con 80 por ciento de la producción de Materia Seca obtenida en los meses de primavera-verano, se refleja en la ganancia de peso de los novillos. Esto se muestra en el Cuadro 1.

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 cruzados 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-estival, los novillos cruzados demuestran tener una mayor habilidad para hacer un uso más eficiente del forraje disponible. Es de destacar que la capacidad en la utilización de las pasturas disponibles aumenta significativamente al aumentar la edad de los animales, para los grupos raciales considerados.

En el modelo ii) se trató de incluir además de las variables que aparecían en el modelo anterior, la ganancia de peso que realizan los animales en el período anterior al que se considera como variable dependiente, con la finalidad de lograr mayores coeficientes de determinación (R^2) que expliquen la variación de las Y consideradas.

No se destaca ninguna de las variables incorporadas al modelo por su nivel de significación, aunque si se observa un cierto aumento del R^2 , con una notoria disminución de la suma de cuadrados del error. Se debe hacer la salvedad que no sucedió lo mismo con los G4 (período de baja disponibilidad de pasturas, luego del destete) en donde se destacan la raza, año, G3 y la interacción G3 x año por su alta significancia en dicho período de baja disponibilidad de forraje.

En cuanto al análisis de contraste de medias, se observan diferencias significativas entre las razas, mostrándose una neta superioridad de las cruzas frente al Hereford, para todos los modelos de cada una de las variables dependientes descritas.

Cuadro 1. Períodos de ganancia de peso para animales puros y cruzados (edades).

Raza	OTOÑO - INVIERNO			PRIMAVERA - VERANO		
	G1 (1)	G3 (2)	G5 (3)	G2 (1 1/2)	G4 (2 1/2)	G6 (3 1/2)
Heref.	17.0	41.3	53.0	27.1	42.5	62.6
C x H	29.5	32.6	40.7	43.8	65.0	108.9

CONCLUSIONES

La superioridad promedio de los animales cruzas 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 proporciones similares.

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.

LITERATURA CITADA

PITTALUGA, O; ORDEIX, R. & VIVO, A. 1984. Comportamiento productivo de vacas y vaquillonas Hereford y Cruza Brahman sobre campo natural. CIAAB. Investigaciones Agronómicas. 5 (1) 72-75.

----- 1979. Cruzamientos con Cebú en Tacuarembó. Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó, 112-116.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. M. Sc. Luis Salvarrey por su colaboración en el procesamiento estadístico de los datos.

Pautas para la evaluación de biotipos con énfasis en ganado Cebú y sus cruzas en los sistemas de cría

por I. O. Galli *, C. C. Hofer * y A. R. Monje *

RESUMEN

Para definir los biotipos apropiados para la producción de carne en las diferentes áreas ecológicas y sistemas reales de producción y ordenar el análisis, se propone un modelo simplificado de los sistemas de cría. En él se incluye como variable motriz únicamente al clima y como variables de estado producción primaria, biotipo animal, empresa, cría, mercado y factores socioeconómicos. Se analizan las variables de estado exclusivamente en los aspectos relacionados con la evaluación de los biotipos. El estudio de la interacción entre producción primaria y el clima plantea la necesidad de contar con un modelo estocástico; la situación actual de los pastizales naturales se analiza en función de haberse superado el módulo de resiliencia del recurso. En la empresa cría, el análisis se basa en la baja respuesta económica y el escaso margen para una mejora en términos biológicos dentro de los sistemas convencionales. Además, se discute la conveniencia de introducir sistemas no convencionales que modifiquen sustancialmente los parámetros a seleccionar, especialmente los referidos a fertilidad y a la factibilidad de incorporar moderna tecnología aplicada a mejorar los índices reproductivos. Respecto a la variable de estado mercado, el análisis se circunscribe a fundamentar la necesidad de contar con sistemas de alta adaptabilidad y, por consiguiente, con los biotipos que desarrollen este atributo. Al analizar la variable factores socioeconómicos, se fundamentan las razones por las cuales no se lo ha considerado una variable motriz.

Palabras clave: biotipo, cruzamiento, cría.

* Ingenieros Agrónomos, EEA Concepción del Uruguay/INTA, Concepción del Uruguay, Argentina.

INTRODUCCIÓN

En trabajos orientados a la evaluación de biotipos, es frecuente referir los valores de productividad en términos de unidad de superficie. Si bien esto resulta válido en el mediano, y especialmente en el largo plazo, es necesario considerar que la productividad debiera expresarse en relación con el factor más limitante (Upton, 1989) que, para los sistemas de cría, es el capital. En este sentido, las propuestas tecnológicas para el corto plazo deben ajustarse a estos términos, de lo contrario no serían aplicables y se comprometería la evolución de las empresas.

Como marco de referencia, en el Cuadro 1, se transcriben las metas de FAO en producción de carne para el año 2000 (Hrabovszky, 1981).

Cuadro 1. Metas en producción animal para el año 2000 según FAO

	Año		Aumento
	1980	2000	%
Existencias de ganado para carne ¹	852	1238	45
Producción de carne ²	12583	28668	128

¹ Millones de cabezas

² Millones de toneladas

Frente al crecimiento demográfico previsto (UNFPA, 1987), se plantean objetivos que implican aumentos significativos en las existencias ganaderas y en los niveles de producción.

En esas condiciones, la superficie que puede facultar el acceso a los incrementos indicados pasaría a ser el

factor limitante, de no mediar un cambio drástico en los sistemas de producción.

El mayor producto animal puede originarse en un incremento sostenido de la inclusión de concentrados en los sistemas de producción bovina, implicando entrar en competencia con los monogástricos (Hrabovszky, 1981). Ante esta situación, la explotación de rumiantes tendría ventajas comparativas con respecto a la de aves, por el mayor retorno en energía y proteína disponibles para el consumo humano. En este sentido, el retorno de energía es de 57 y 31 por ciento para los sistemas de producción de carne vacuna y aviar, en ese orden, y el de proteína es de 109 y 75 por ciento para los mismos sistemas, respectivamente (Bywater y Baldwin, 1980).

Estos valores se apartan de las relaciones históricamente aceptadas, que se limitaban a comparar

parcialmente los sistemas vacuno y aviar, sin incluir el consumo de nutrientes correspondiente al mantenimiento del sistema. Este último, decididamente favorece a los rumiantes, en tanto y en cuanto la fuente de energía utilizada en esa parte del sistema (la cría) no sea directamente utilizable por el ser humano, por lo que se plantean condiciones ventajosas para la cría extensiva.

Teniendo en cuenta las limitaciones de un análisis parcial (Lewis et al., 1990), en este trabajo la evaluación de los distintos biotipos se efectuará considerando la totalidad del sistema, seleccionando las variables relacionadas con los niveles de productividad.

Un esquema simplificado del modelo que se utilizará como base para efectuar el análisis se presenta en la Figura 1.

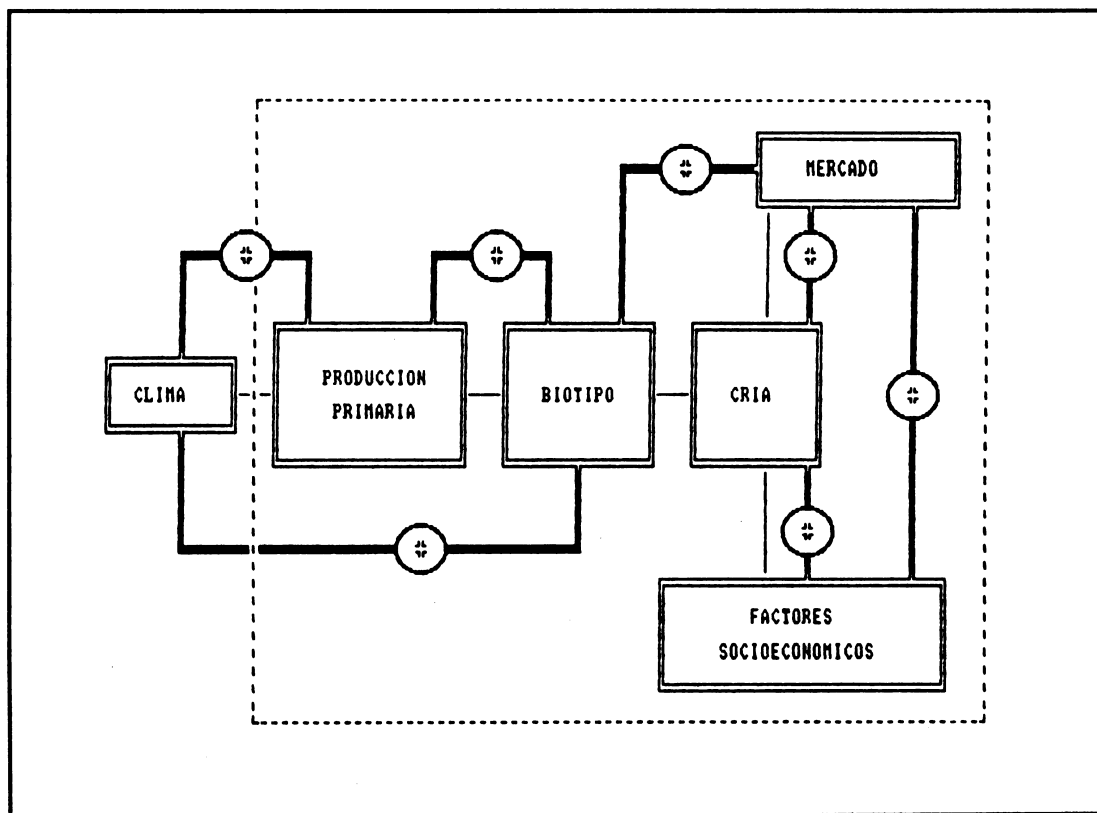


Figura 1. Sistema de producción de carne vacuna. Modelo simplificado.

Para facilitar la lectura de la Figura no se ha incluido una variable que resulta de especial interés, el ambiente tecnológico (Viglizzo, 1989), cuyas interacciones con los otros componentes del sistema serán la base del análisis a efectuarse en este trabajo.

RELACIÓN CLIMA-PRODUCCIÓN PRIMARIA

El análisis de una interacción sistema-ambiente implica reconocer la existencia de un factor, el ambiente, que no ha podido ser controlado por el hombre (Viglizzo, 1989), por lo que se priorizará el tratamiento de los factores climáticos.

Si bien el efecto del hombre sobre el suelo ha sido generalmente negativo (erosión, sobrepastoreo), esa acción puede orientarse a conservar el recurso, de modo de aportar condiciones de sostenibilidad al sistema de producción.

Cuando la ganadería se desarrolla en suelos con gran aptitud agrícola, como es el caso de la región pampeana, en el corto plazo se produce una competencia por el uso de los recursos en función de los márgenes brutos de las actividades agrícolas y ganaderas. Sin embargo, en el mediano plazo, la conservación del suelo requiere la inclusión de praderas en rotación con los cultivos.

En suelos con menor aptitud agrícola -especialmente para los cultivos tradicionales de la región pampeana- la agricultura contribuye a financiar la implantación de praderas, conformándose el ciclo agrícola-ganadero. La distancia de las áreas marginales a los mercados de consumo puede comprometer la viabilidad del ciclo mencionado, ya que los gastos de flete y comercialización pueden llegar a representar una proporción significativa del precio de los productos agrícolas de menor valor unitario. Para contrarrestar esta situación, la alternativa es generar mercados locales para esa producción u orientar el desarrollo agrícola a cultivos no tradicionales de la región pampeana (Galli et al., 1991b).

La propuesta para el mejoramiento de sistemas de producción subtropicales descrita por Thornton (1989),

consistente en la siembra de pequeñas superficies de praderas, lleva implícita una restricción importante porque, con un número reducido de días por año en los cuales es posible roturar los suelos, se requiere una tractorización de alta potencia y disponibilidad de maquinaria reforzada, poco factible de amortizar mediante la respuesta económica del sistema.

En el área extrapampeana los avances tecnológicos se han orientado, en la producción primaria, a superar las limitaciones del ambiente. De este modo el desafío tecnológico se presentaría como un intento de transformar el clima en una variable de estado, regulando sus efectos sobre los sistemas de producción.

En parte del área extrapampeana las proyecciones de FAO (Hrabovszky, 1981), de alguna manera, se ven reflejadas en un aumento relativo de la carga animal. Esto ha traído como consecuencia la superación del módulo de resiliencia (Wilson, 1986) de muchos pastizales naturales, con el consiguiente deterioro, proceso que es necesario revertir.

Tanto el manejo de los pastizales naturales, como la inclusión de praderas cultivadas u otras formas de alimentación (heno, concentrados) son expresiones de una intensificación del manejo que debe estar asociada a un cambio tecnológico que, en el largo plazo, será la variable más asociada a los cambios en el rendimiento. Es esperable que esta tendencia se manifieste incluso en áreas no agrícolas, donde las variaciones climáticas parecerían tener una incidencia importante (McQuigg, 1981).

Los cambios señalados operarían sobre la interacción genotipo x nutrición, porque las variaciones ambientales afectan la calidad y cantidad del forraje disponible y, por consiguiente, la expresión de la potencialidad de crecimiento (Barlow y O'Neill, 1977).

El uso intensivo de los factores de producción está inevitablemente asociado a mayores costos (Viglizzo, 1989), de allí que el biotipo animal deba responder eficientemente a esos cambios, ya sea con una producción sensiblemente mayor o favoreciendo una mejor presencia en los mercados; esta última dada por la continuidad de la oferta o por la calidad de la misma (Galli et al., 1991a).

RELACIÓN CLIMA-BIOTIPO ANIMAL

Esta relación involucra una de las alternativas planteadas por Hammond et al. (1941), en el sentido de adecuar el animal al ambiente, o adecuar este último para satisfacer un tipo determinado de demanda del mercado.

En el país se ha enunciado reiteradamente la necesidad de desplazar la ganadería a áreas marginales, como vía de expandir la producción, a fin de satisfacer incrementos en la demanda originados en el crecimiento demográfico y en la expansión de la franja de mayor poder adquisitivo (Hrabovszky, 1981). La justificación de ese desplazamiento se basa en que con los actuales niveles promedio de producción de la región pampeana, se pueden generar alimentos para 1,5 y 14 personas por año/ha por medio de la ganadería y la agricultura, respectivamente (Firpo Brenta, 1988).

La información disponible indica que la esperada expansión de la faena no se ha producido (Barsky, 1991). Es de interés relacionar esta falta de respuesta productiva con la cuantificación del grado de concreción del objetivo de desplazar la ganadería a áreas extrapampeanas. En este sentido, en el Cuadro 2 se presenta la distribución porcentual de las razas y cruzas ingresadas a Liniers en 1977 y 1987, según datos elaborados por Firpo Brenta (1988). El aporte de las razas índicas puede ser utilizado como un estimador de la participación extrapampeana en ese mercado.

Cuadro 2. Composición racial de novillos y novillitos comercializados en Liniers (%)

	1977	1987	Evolución
Británicos	82	74	- 9,8
Overos negros	11	8	- 27,2
Cruzas índicas	3	14	+ 366,0
Cruzas europeas	2	4	+ 100,0

Si bien la participación de las cruzas índicas sigue siendo baja, el incremento ha sido considerable. Los valores indicados se refieren al producto para faena,

pero referido al desplazamiento de la ganadería a áreas marginales, y no brindan información sobre cuál es el segmento del ciclo productivo que se desplaza. Sin perjuicio que en las áreas marginales se pueda realizar algún tipo de invernada, que resulta importante como herramienta de diversificación, el grueso de la actividad se efectuará en áreas agrícolas, por la mayor accesibilidad a una producción estable durante el año y para una mayor sostenibilidad de los sistemas agrícolas. De modo, que el mercado donde la cría va a colocar sus productos exige un biotipo con un alto potencial de producción, mientras que las áreas marginales requieren uno con alta adaptación al medio para resistir altas temperaturas y problemas sanitarios asociados a condiciones ecológicas limitantes.

La complejidad del problema hace necesario profundizar el análisis, porque a las alternativas planteadas por Hammond et al. (1941), se suma la existencia de ambientes diferenciales para la cría y la invernada. El primero tiene limitaciones importantes, mientras que el segundo exige un alto potencial de producción, porque la ganadería debe competir con la agricultura y, eventualmente, complementarse con ésta mediante la utilización de sus productos y subproductos (Bywater y Baldwin, 1980; Galli et al., 1991b).

Se han registrado importantes diferencias en el comportamiento y eficiencia de los animales de distinto tamaño de acuerdo al ambiente, lo que dificulta la formulación de recomendaciones de tipo general para los objetivos de selección y manejo (Fitzhugh, 1978a). Por otra parte, éstos deberán pautarse en un marco de flexibilidad porque serán de valor en el futuro, en la medida en que puedan adaptarse a las contingencias de un mercado cambiante (Smith, 1985).

El potencial de crecimiento y la resistencia al estrés ambiental están negativamente correlacionados, tanto entre las razas como dentro de las razas, por lo que el mejoramiento de los genotipos actualmente disponibles o su reemplazo por otros superiores dependen del conocimiento de los atributos de esos genotipos y de los factores que caracterizan el ambiente. Este análisis permite establecer cuáles son los factores ambientales factibles de modificar en términos de viabilidad

económica. En definitiva, la decisión de utilizar una cruce o alguna de las razas paternas para optimizar la productividad va a depender de la frecuencia relativa de la exposición a cada tipo de ambiente y de las características del mercado. En este contexto, se ha propuesto la selección de líneas cebú para resistencia a parásitos a fin de formar un banco de genes o para desarrollar biotipos adaptados a ambientes muy desfavorables. En éstos, el grado de resistencia aparece como la vía más apta para aumentar los niveles de producción, debido a que las restricciones en el suministro de nutrientes comprometen significativamente la expresión de un mayor potencial de crecimiento (Frisch y Vercoe, 1984).

La conveniencia de seleccionar razas británicas por adaptación a ambientes con limitaciones ha recibido opiniones divergentes. Frisch y Vercoe (1984) la cuestionan, argumentando que pueden lograrse mejores respuestas a través de cruzamientos. Sin embargo, resultados obtenidos por Koger et al. (1979) indican que el desarrollo de líneas locales en condiciones subtropicales, permite alcanzar mejores niveles de eficiencia en el comportamiento reproductivo que los logrados con líneas introducidas. Esta interacción, genotipo x ambiente, también se manifiesta sobre otras variables productivas, entre ellas el peso al nacer, ganancia diaria predestete y peso al destete (Burns et al., 1979).

La comparación de una raza británica con una sintética en condiciones de clima de transición de templado a subtropical señala que los terneros de la raza sintética exhibieron mejor performance; sin embargo, los vientres parieron más tarde y tuvieron un menor porcentaje de preñez (Lusby et al., 1976).

La demanda de tecnología, tendiente a maximizar los beneficios del cruzamiento, se contrapone con la de simplificar al máximo el manejo de los rodeos y se complica por la gran variabilidad existente entre empresas de una misma región en el grado de organización interna. A los aspectos mencionados se agrega que la adopción de un plan de cruzamientos tiende a aumentar la variabilidad del rodeo, paralelamente al aumento de la producción y la

adaptación a determinadas condiciones de mercado (Lagos, 1990).

La selección de genotipos Hereford x Shorthorn en condiciones ambientales moderada a altamente desfavorables, mejoró la resistencia al calor, a queratoconjuntivitis y a infestaciones helmínticas, aunque el crecimiento fue menor respecto de otros animales criados en condiciones más favorables. Por lo tanto, si la selección se realizara en situaciones fluctuantes de estrés se estaría haciendo, en realidad, una selección alternada para potencial de crecimiento y para resistencia a condiciones ambientales adversas, en los años favorables y desfavorables, respectivamente (Frisch, 1981). Este es el riesgo de los planes de mejoramiento animal en los climas de transición.

Las razas que han evolucionando en condiciones de bajo nivel nutricional han sido naturalmente seleccionadas para un metabolismo de ayuno más bajo, lo que podría explicar la mayor tolerancia al calor de los cebúes (Vercoe, 1970). Es esperable que estos genotipos exhiban menor productividad, en situación de alto plano nutricional, que aquéllos seleccionados en condiciones nutricionales favorables (Frisch y Vercoe, 1977).

La identificación de las características asociadas a la resistencia a altas temperaturas ha sido tema de numerosos estudios. El grado de medulación del pelaje del animal resulta un factor crítico en la regulación de la disipación del calor, habiéndose encontrado una alta correlación entre la primera variable y la habilidad del animal para regular la temperatura rectal (Dowling, 1959). El grado de tolerancia al calor se ha descrito mediante un índice que relaciona esta variable con la temperatura corporal, determinándose además, el efecto del tipo de dieta, edad y sexo del animal (Van der Horst y Steenkamp, 1975).

Se ha demostrado un importante efecto de raza; en este sentido, para que la temperatura rectal aumente 1,3 °C se requieren temperaturas de 31 y 45 °C para las razas británicas y cebú, respectivamente. Con respecto a las cruces, manifestaron niveles intermedios de susceptibilidad a las altas temperaturas (Jaschi et al., 1979).

Se ha comparado la resistencia de razas británicas y sintéticas a los cambios ambientales, determinándose mayor habilidad en estas últimas; las británicas resultan más sensibles a las variaciones entre años, situación común en climas de transición (López de Torre y Rankin, 1978).

Una de las formas que tienen los vacunos de resistir las altas temperaturas es la capacidad de transpiración que, entre animales dentro de razas, está negativamente correlacionada con la tasa metabólica. Esto sugiere la dificultad de combinar caracteres de adaptación a clima cálido con un alto potencial metabólico. La comparación entre cruza británicas y cruza cebú, indicó que la tasa de transpiración de las últimas fue menor en condiciones templadas y mayor en las críticas, permitiendo mantener menores temperaturas rectal y de piel (Murray, 1966). Este efecto, en menor magnitud, se registró también entre animales dentro de las razas británicas, determinándose que el grado de resistencia a las condiciones ambientales depende del genotipo, de la estación y de la duración del estrés (Schleger y Turner, 1965).

Se ha evaluado también el efecto del espesor de la piel, encontrándose que si bien las diferencias en el grosor de la misma entre Shorthorn y Cebú fueron poco apreciables, el espesor relativo de las distintas capas mostró considerables diferencias (Dowling, 1955).

En aspectos reproductivos hay evidencias que el menor porcentaje de parición de las razas británicas, en condiciones de clima cálido, (Lampkin y Kennedy, 1965) podría atribuirse a las condiciones nutricionales en el momento del servicio. Los vientres británicos no podían mantener el peso si quedaban preñados dos años consecutivos, mientras que en las mismas condiciones, las vacas cruza cebú incrementaban peso.

En referencia a una categoría crítica, las vaquillonas cruza cebú de primera parición tuvieron mayor peso al momento del destete de sus terneros (Anderson, 1968); sin embargo, trabajos conducidos en México (Madalena e Hinojosa, 1976) demostraron que las hembras cebú tuvieron intervalos parición-primero

servicio mayores que las cruza Charolais, encontrándose anestos de lactancia más prolongados en las primeras.

Los efectos de las altas temperaturas pueden ser atenuados por medio de sombra; en este sentido, parece haber mayor necesidad de desarrollar métodos para proteger al ganado de los ambientes cálidos que de las temperaturas muy bajas (Worstell y Brody, 1953). Esta posibilidad, asociada al desarrollo de moderna tecnología para el control de ecto y endoparásitos así como de otros agentes patógenos, reitera el mismo desafío planteado para la producción primaria. Este se refiere a la medida en que el medio ambiente en general, y el clima en particular, constituyen una variable motriz y no de estado. Si bien el clima no puede modificarse, es factible alterar las condiciones a través de las cuales el mismo se manifiesta sobre los niveles de producción.

Al respecto, y en términos de generación y transferencia de tecnología, no debería aceptarse la opción exclusiva de biotipos adaptados a condiciones ecológicas limitantes, determinadas por sus efectos directo e indirecto, a través de la temperatura y de la producción primaria, respectivamente.

Parte del éxito de los trabajos de selección depende de la disponibilidad de un tamaño de población adecuado (Freden, 1967), de modo de mantener variabilidad genética y evitar los problemas asociados con el nivel de consanguinidad (Smith, 1985). Relacionado a esto, el costo de mantener existencias de haciendas, con el germoplasma necesario para satisfacer eventuales requerimientos del mercado, es reducido en relación a la rentabilidad posible (Smith, 1984); pero con los medios actualmente disponibles para el desarrollo tecnológico es imprescindible contar con la participación de las asociaciones de productores, a fin de emprender conjuntamente la evaluación del germoplasma (Guitou, 1988).

RELACIÓN PRODUCCIÓN PRIMARIA-BIOTIPO

Los grandes herbívoros interactúan con los recursos forrajeros a varios niveles de jerarquía ecológica. Una tendencia a mayor intensificación, control y/o

diversificación de los sistemas de producción animal del país determinan la necesidad de un mejor conocimiento de esas interacciones, especialmente en el campo del comportamiento animal bajo condiciones de pastoreo (Brizuela, 1989).

Como ya fuera señalado, la ventaja del vacuno con respecto a otras especies productoras de carne radica en el bajo nivel de insumos compatibles con los sistemas de cría (Hrabovszky, 1981). En éstos, es posible separar categorías con distinto acceso a la posibilidad de intensificación, y si bien es cierto que la evaluación económica de la respuesta de una categoría en particular tiene una utilidad limitada por las interacciones biológicas y económicas entre los componentes del sistema (Lewis et al., 1990), es posible medir el impacto socioeconómico de una intensificación parcial (Galli et al., 1991a).

La mayoría de los recursos forrajeros de un sistema para la producción de carne vacuna están destinados al mantenimiento del rodeo de cría y, por lo tanto, a la producción del ternero de destete (Lewis et al., 1990). Es posible intensificar la producción de algunas categorías, que en términos absolutos tienen importancia secundaria en relación a los requerimientos totales del rodeo, pero que pueden modificar sustancialmente los ingresos de la empresa. Entre las opciones pueden mencionarse la internada de vacas de refugio y, a fin de anticipar el primer servicio, el manejo de la vaquillona de reposición.

Las variaciones irregulares en la producción de forraje del pastizal natural y la imposibilidad de aumentar significativamente los niveles de producción determinan la necesidad de contar con biotipos que capitalicen, mediante la formación de reservas, las técnicas desarrolladas para la reducción de los requerimientos de los vientres (Monje y Hofer, 1976).

Los niveles energéticos pre y postparto interactúan sobre el anestro postparto y los ciclos estrales (Houghton et al., 1990a y b), que también son afectados por el estado de lactación. El destete precoz puede compensar el efecto de los bajos niveles energéticos postparto (Short et al., 1972; Troxel et al., 1980). Así, por ejemplo, las vaquillonas lactando necesitaron tener 45 kg más de peso que las vaquillonas secas para quedar preñadas.

El estado de los vientres y la lactación están altamente asociados con la probabilidad de preñez, habiéndose encontrado que las vacas y las vaquillonas lactando quedaron preñadas entre un 9 y 13 por ciento mientras que las vacas y vaquillonas secas llegaron a una preñez del 51 al 54 por ciento (Stonaker, 1975).

La capacidad de producción de leche de las madres es uno de los principales factores que afectan el peso al destete de los terneros, por lo que la sustitución del aporte lácteo abre una brecha considerable para la intensificación y el aumento de la fertilidad (Galli et al., 1991b).

La adecuada elección del biotipo animal permitirá la más eficiente utilización de los reducidos recursos forrajeros mejorados que admite una empresa de cría, basada en una estrategia de bajos niveles de insumos y productos (Thornton, 1989) y, de esta forma, acelerar su adopción.

Cuando el recurso forrajero mejorado se destina a anticipar la reposición, se ha encontrado una interacción entre el biotipo animal (vaquillonas Brahman y Aberdeen Angus) y el tipo de pastura mejorada, incluso en condiciones de clima templado (Brown, 1989), que serían las ideales para criar la reposición (Galli et al., 1991b). Las interacciones entre biotipo animal y pastura pueden resultar importantes en un amplio rango de condiciones de disponibilidad y calidad (Holloway et al., 1985a y b).

Por otra parte, la introducción de recursos forrajeros mejorados abre la posibilidad de diversificación, que estaría asociada a un incremento de la estabilidad de los rendimientos y, por consiguiente, del sistema (Viglizzo et al., 1984). Esta respuesta es más notoria en áreas marginales, y configura una de las variables a considerar en la elección del biotipo animal (Roberto et al., 1985).

RELACIÓN BIOTIPO ANIMAL-EMPRESA DE CRÍA

Las alternativas planteadas, en el sentido de adaptar el biotipo animal al medio ecológico o al mercado, cobran, en esta relación, su máxima expresión a nivel microeconómico. Se hace necesaria una mayor

integración interdisciplinaria, dentro de las distintas áreas y entre éstas, si se pretende hacer una contribución significativa al desarrollo tecnológico que permita, en términos cualicuantitativos, maximizar la productividad por unidad de recurso utilizado (Gregory, 1972). Este es el aporte del enfoque de sistemas, de modo que los sistemas de producción puedan ajustarse a fin de adecuarlos a un cambio permanente en los ambientes económico y tecnológico. En este sentido, los modelos matemáticos resultan útiles para ponderar la importancia relativa de las posibles interacciones genotipo x ambiente, y para evaluar técnicas de manejo y reproducción orientadas al mejoramiento de los niveles productivos (Joandet y Cartwright, 1975).

El análisis de las empresas de cría indica la existencia de dos limitaciones de tipo estructural para conducir adecuadamente un plan de cruzamientos: grado de apotreramiento exigible para manejar más de una raza de toros y nivel de administración necesario.

En referencia a la primera, los actuales niveles de retorno al capital invertido resultan poco atractivos para reinvertir hipotéticas utilidades que, por largos períodos, en las empresas de cría presentaron signo negativo. Por otra parte, son inferiores a los pautados para inversiones alternativas, por lo que el costo de oportunidad del capital resulta excesivo; relacionado a esto, las posibilidades para atracción de capitales extrasectoriales son mínimas.

La segunda limitación es similar a la primera, porque la utilidad neta y el retorno a la administración también resultan inferiores al uno por ciento llegando incluso a ser negativos. Esta situación es común a otros países en condiciones de producción extensiva y con niveles tecnológicos superiores (McGrann y Goins, 1985). Las consecuencias lógicas son una menor retribución al administrador y/o un reducido número de horas-hombre-empresario dedicadas a la empresa, que no resultan compatibles con un ajustado manejo del rodeo, requerido para la conducción de un plan de cruzamiento.

Este análisis parcial de los resultados de la empresa señala un cuestionamiento al sistema actual de cría, que desalienta la adopción de nuevas tecnologías (los

diferentes métodos de cruzamiento en este caso) completamente probadas y evaluadas y que ofrecerían las condiciones para un posible desplazamiento de la cría a áreas marginales. Por otra parte, no es la única tecnología cuya adopción presenta serias limitaciones.

Las bajas tasas de reproducción, incluso en países de producción extensiva con tecnología avanzada (Williams, 1990), limitarían los efectos de la incorporación de tecnología asociada a los cruzamientos debido a la baja presión de selección de los reemplazos.

La limitación indicada podría superarse recurriendo a técnicas de manejo de la reproducción, entre ellas, inseminación artificial (mediante su uso generalizado y no limitado a las vaquillonas de primer servicio), inducción de partos múltiples y transplante de embriones.

Los períodos de servicio relativamente largos, en general superiores a 90 días, acompañados por casi crónicas deficiencias nutricionales, y las dificultades para el manejo de vacas con ternero al pie en potreros de extensión considerable (en muchos casos con presencia de monte), excluyen la posibilidad de parar rodeo regularmente y apartar las hembras en celo. Esta situación configura una seria limitación para la adopción de las técnicas señaladas anteriormente.

Del contexto descripto surge que, las características del sistema de cría no permiten aspirar a maximizar la productividad utilizando técnicas complejas de selección o de cruzamiento, antes de analizar la utilidad y explorar la aplicación de técnicas simples, a fin de evitar situaciones que comprometan la transferencia de tecnología (Fredeen, 1967).

La adopción de un nuevo biotipo animal va a requerir que se hayan cumplido en su obtención las etapas descritas por Dickerson (1969):

- Definición de los objetivos biológicos en cuanto a los niveles de producción esperados, teniendo en cuenta los aspectos económicos tanto en lo que hace a la preferencia del consumidor, cuanto a la probable incidencia sobre los gastos variables en el mediano plazo.
- Determinación de los sistemas de manejo que se requieren para lograr altos índices de eficiencia.

- Identificación de las razas más promisorias, y de ser necesario, importación de muestras de tamaño adecuado para su evaluación en condiciones experimentales.
- Diseño y conducción de ensayos para evaluar razas y métodos de manejo, a fin de obtener la máxima eficiencia de producción.

En los aspectos indicados en segundo y último lugar radicarían, bajo condiciones de producción extensiva, los puntos claves del sistema. Para analizarlo en profundidad debe definirse con mayor precisión el término manejo que, según el significado adoptado por Bochetto (1970), es el uso diferencial de los recursos.

Para la evaluación de la productividad de los sistemas de cría, la cantidad de kilogramos de ternero destetado/vaca entorada es una de las variables más utilizadas. La misma está compuesta por dos caracteres en apariencia negativamente correlacionados: fertilidad y producción de leche. Por otra parte, la interacción de esta variable compleja con los niveles nutricionales, podría explicar el bajo grado de respuesta obtenido a nivel comercial; a esto último se adiciona que la diferencia entre los niveles de eficiencia biológica de una empresa modal de un área de cría deprimida, y los alcanzados a nivel macroeconómico en una con altos niveles de tecnología, dista de ser significativa (Williams, 1990).

En estudios sobre comportamientos de grupos raciales se ha demostrado (Beaver et al., 1989) que algunas razas de *Bos indicus* son más eficientes en la deposición de energía, particularmente en ciertos estados fisiológicos. Otras tienen a su favor la capacidad de un mayor consumo con dietas de bajo contenido de nitrógeno (Norman, 1967), situación común a los pastizales naturales de áreas subtropicales y de transición, especialmente durante el invierno; esta respuesta puede revertirse en condiciones más favorables (Moran, 1976). En éstas se encontró que, a igualdad de peso y dieta, los animales *Bos taurus* exhibieron mayores valores de consumo y de eficiencia de conversión que los *Bos indicus*, presentando las cruzas niveles intermedios. La mayor eficiencia en

Bos taurus se atribuyó a un mayor consumo relativo de sus requerimientos de mantenimiento (Leger et al., 1970).

Respecto al consumo voluntario, el porcentaje de variación explicado por el peso vivo, es del 80 por ciento entre razas, e inferior al 33 por ciento dentro de ellas (Taylor et al., 1986). Las razas de mayor tamaño, relativamente, consumen más forraje a edad temprana que en estado adulto, posiblemente porque la cavidad bucal alcanza su tamaño maduro anticipadamente y está menos afectada por los niveles de nutrición que el resto del cuerpo (Taylor et al., 1978).

La composición corporal y los niveles energéticos pre y postparto, así como el destete temprano, afectan la eficiencia y los requerimientos energéticos de los vientres destinados a la producción de carne (Houghton et al., 1990b), de allí que una mejor estimación de los requerimientos podría mejorar la eficiencia reproductiva de esos vientres. Con respecto a la composición corporal se pudo comprobar (DiCostanzo et al., 1990) que, en vacas con deposición grasa similar, las que tenían mayor masa proteica presentaban requerimientos de mantenimiento más elevados.

Las diferencias en la composición y distribución de tejidos, atribuibles a la edad y a la raza o línea seleccionada, podrían explicar parte de la variación observada, ya que la actividad metabólica diferencial de los tejidos puede alterar la relación entre requerimientos de mantenimiento y peso.

El destete temprano reduce los requerimientos energéticos de mantenimiento y, por consiguiente, determina que haya una mayor cantidad de energía disponible para ser almacenada, lo cual está directamente relacionado con el estado de los vientres (Houghton et al., 1990b).

La mayor eficiencia energética en vacas de lactancia reducida fue medida por Neville y McCullough (1969) y Neville (1974), quienes encontraron una disminución en los requerimientos entre el 31-41 por ciento para mantenimiento y del 29 por ciento para ganancia de peso, en vacas secas.

En la comparación de genotipos adaptados a condiciones tropicales y con distintos niveles de fertilidad, se encontró un efecto de año en el peso de servicio, la

proporción de vientres preñados y la fecha de parición. Esta última tendió a ser más tardía en el grupo de baja fertilidad, y el peso al servicio estuvo correlacionado con el porcentaje de vientres preñados. También la fecha de parición influyó sobre esta última variable, siendo más sensibles las vacas de menor edad; con las de 6 a 8 años no se registraron diferencias entre grupos (Rudder et al., 1985).

A pesar que los vacunos no se consideran como de estro estacional, tanto el anestro postparto como la edad a la pubertad pueden ser modificados por la estación. Las vacas que paren en invierno tienen un anestro más prolongado que las que lo hacen en verano (Hansen, 1985).

Por otra parte, la performance reproductiva de vaquillonas entoradas en invierno puede no estar condicionada exclusivamente por aspectos nutricionales; recientes investigaciones indican que ciertos eventos reproductivos pueden ser alterados por variaciones ambientales, en función de la estación de año (Scattini y Pfeiffer, 1986) Pudo además comprobarse (Homse et al.; datos no publicados) que vaquillonas con ciclicidad ovárica normal desde el otoño, interrumpen su actividad sexual durante el invierno, pero con características diferenciales según las razas o cruza.

Dado el largo ciclo de producción de la cría vacuna, es importante contar con caracteres asociados a la eficiencia productiva de un rodeo que puedan medirse anticipadamente. Se pudo comprobar que las hembras con mayor eficiencia en la ganancia de peso, entre los 240 días y la primera parición, tendían a ser más eficientes en la expresión de la relación insumo-producto, si ésta incluía el peso al destete de los terneros y el valor de la vaca de refugio (Davis et al., 1983). Las estimaciones de eficiencia que no incluyen a esta última variable resultaron negativamente correlacionadas con el peso de los vientres al destete. Por otra parte, las correlaciones de eficiencia de los vientres con el peso de faena de sus productos, sumados a través de las distintas pariciones, resultaron positivas y muy constantes (Davis et al., 1985).

La longevidad de los vientres podría ser un carácter poco deseable si el objetivo principal fuera desarrollar

un biotipo mejorado y lograr su rápida difusión a nivel comercial. Por otra parte, en un medio desfavorable resulta más fácil mejorar los precios de venta de las vacas de refugio que el de las vaquillonas excedentes de la reposición.

Para que las comparaciones entre biotipos resulten viables es importante fijar valores de referencia para los pesos de faena de machos y hembras. Uno de los criterios seguidos es asignar a los machos un peso de faena equivalente a 1,1 veces el peso de una vaca adulta, y a las vacas de refugio 0,78 veces ese valor (Long et al., 1975). Esto presenta limitaciones para su aplicación a los sistemas de producción modales de la región extrapampeana, ya que no se consigna el peso de faena de las hembras jóvenes, y el correspondiente a las vacas de refugio resulta apreciablemente bajo. Este último valor, para los planteos que incluyen la invernada de esta categoría, equivaldría aproximadamente al peso de un novillo terminado.

Las empresas de cría tienen un considerable capital de explotación invertido en vientres, por lo que el uso eficiente del mismo exige que los criterios de refugio se orienten a mejorar los beneficios de la empresa y a reducir gastos.

Si en la evaluación económica de biotipos se utilizan distintas pautas para el refugio, los resultados no serían comparables. Para el refugio, se presentan varias opciones, ya que se puede efectuar con vacas vacías en otoño, con las que no tienen terneros al pie al final del período de parición, o con las que no destetan terneros. En los dos primeros casos el ingreso neto aumenta, mientras que en el tercero disminuye (Clarke et al., 1982).

Para evaluar el grado de eficiencia de los sistemas de una forma integral, Harris (1970) propone un análisis en base a tres niveles: eficiencia de la ganadería en relación a la de otras industrias de alimentos, comparación entre actividades ganaderas, y entre empresas de la misma actividad.

El primer aspecto fue considerado al comparar los niveles de eficiencia de la agricultura y la ganadería en la región pampeana, donde está localizado el 80 por

ciento de la existencia bovina del país. Según los estudios realizados para un período de 15 años en un área de la región pampeana (Peretti, 1985), el cociente terneros/vacas se mantuvo estable, mientras que la evolución de la agricultura ha sido notable. Esta situación se modifica significativamente en áreas extrapampeanas (Galli et al., 1991a).

En referencia al segundo de los niveles, la baja capacidad de conversión de forraje en carne, característica de la cría, limita el acceso de los vientres a pasturas mejoradas o cultivadas; la expansión de estos recursos brinda opciones de diversificación a las empresas de cría, pero puede acotar el número de vientres o comprometer el nivel de producción individual (Holmes, 1977). Además, la restricción de la superficie destinada a la cría puede también provocar deterioro en la condición de los pastizales naturales, y aparece como una de las causas que éstos hayan superado el módulo de resiliencia (Galli et al., 1991a).

Con respecto a la eficiencia relativa entre empresas, las motivaciones de un criador para mejorar el nivel tecnológico de su rodeo se contraponen con el sistema de comercialización de sus productos. Este implica ventas por pieza, sin identificación de los méritos genéticos, excepto los pocos que pueden determinarse por apreciación visual (Harris, 1970) y que, para el caso de las cruzas, discriminan en contra (Galli y Serre, 1974a, b y c).

Los niveles del margen bruto de las empresas muestran asociación con la tasa de reproducción (Wilton y Morris, 1975), y con la proporción de vacas de refugio sobre el total de peso vivo comercializado, que a su vez varía en función del comportamiento reproductivo (Galli et al., 1980). Esta última variable puede ser afectada negativamente por altos niveles de producción de leche, habiéndose comprobado que la máxima eficiencia de conversión energética, se logra con valores de producción láctea compatibles con el mantenimiento de una alta fertilidad (Notter et al., 1979).

Las propuestas para la generación de tecnología deben formularse priorizando la integración entre los participantes de los distintos segmentos del sector, el

mejoramiento de los canales de comunicación entre los mismos y la identificación de los productos según su origen (Harris, 1970).

La última de las pautas señaladas es, parcialmente, una realidad a nivel comercial, pero las dos primeras no tienen el desarrollo que permite la infraestructura de comunicaciones disponible, en parte porque la tecnología no ha modificado los sistemas; para lograr la transformación, se requiere cambiar los insumos, los productos, o ambos. Cuando en el sistema se analiza la variable animal, surge, en términos generales, que no se han modificado los productos en cría ni los insumos en invernada, mientras que cuando se lo hizo, la respuesta fue notable (Galli et al., 1991a).

Uno de los riesgos de utilizar el biotipo como variable de ajuste del sistema tradicional (desarrollado para áreas agrícolas), a fin de adaptarlo a regiones extrapampeanas, surge del posible antagonismo entre algunos de los componentes del potencial de crecimiento y del nivel de adaptación (Frisch, 1981). De esta forma, se dificulta la integración entre los participantes de los distintos segmentos del sector, que por otra parte está comprometida por la creciente incidencia de los fletes (D'Apice, 1991). Estos factores determinan que el invernador discrimine en contra de animales seleccionados por su adaptación a ambientes desfavorables, a pesar de que algunos genotipos demostraron mejor comportamiento que las cruzas cebú (Seebeck, 1977).

Otra opción es el desarrollo de razas sintéticas (Francis, 1969), las que sometidas a fuerte presión de selección, pueden aportar soluciones a muchos de los problemas citados. Para la obtención de las mismas, no sólo es necesario determinar las fuentes de germoplasma, sino también los sistemas de cruzamiento (con las limitaciones estructurales señaladas), y los métodos de selección que permitan maximizar la eficiencia y satisfacer las exigencias de los mercados (Cundiff, 1977). No puede esperarse que la decisión respecto del genotipo resulte única y de aceptación generalizada, como fue la elección del biotipo para la producción de leche en los estados del sur de los EE.UU. (Branton et al., 1966).

En la mayoría de las situaciones, y en particular las correspondientes a producción extensiva, no basta contar con los biotipos ideales, porque el factor crítico es disponer de medios para que ese recurso tenga rápido acceso a la producción comercial (Smith, 1985).

El costo del producto de un sistema depende, fundamentalmente, de tres funciones básicas: producción de la hembra, reproducción y crecimiento de los animales jóvenes (Dickerson, 1978). Es evidente que las tres están asentadas en el vientre que, en condiciones de producción extensiva propias de áreas extrapampeanas, debe producir con limitantes ambientales (climáticas y sanitarias), nutricionales (energéticas, proteicas y minerales) y de manejo.

Es posible que la elección de la segunda función, con carácter prioritario, y el mejoramiento de sus niveles, permitan reducir los costos por unidad de producto; sin embargo, debe tenerse en cuenta la baja probabilidad de mejorar la tasa de preñez por selección dentro de una raza (Buddenberg et al., 1989) y las interacciones entre genotipos, nivel nutricional y época de servicio (Peacock et al., 1971; McCarter et al., 1990).

La complementariedad es un significativo carácter a tener en cuenta para analizar la eficiencia de un sistema; la misma es definida por Fitzhugh et al. (1975) como un atributo de la unidad de producción, derivado del efecto acumulado de las interacciones entre los fenotipos del padre, del vientre y de los productos. En términos cuantitativos, la máxima complementariedad se logró cruzando toros y vientres que respondan a tipos de tamaño grande y pequeño, respectivamente. Sin embargo, la interacción entre el tamaño del vientre y manejo del rodeo pone de relieve la escasa relevancia de optimizar la primera variable. Por otra parte, este tipo de cruzamientos puede generar problemas de parto, los que bajo condiciones de producción extensiva, limitarían el acceso a las ventajas señaladas (Cartwright, 1978).

La elección del tamaño puede también variar en función del sistema de cruzamiento elegido, resultando

más conveniente (Cartwright et al., 1975) utilizar razas de distinto tamaño para un cruzamiento no rotativo y de un tamaño adecuado para uno rotativo.

La comparación entre sistemas de cruzamiento debe hacerse utilizando variables económicas en adición a las biológicas. De esta forma, los sistemas con alto requerimiento de alimento concentrado ocupan mejor lugar cuando aumenta la relación de precios entre la carne y el grano, y se considera la combinación de los gastos de estructura con la valorización del producto comercializado (McMorris et al., 1986).

Por otra parte, la evaluación de los cruzamientos rotativos entre razas británicas o entre éstas y cebú, requiere expresar los costos por unidad de producto o la cantidad de producto por cantidad fija de insumos (Franke et al., 1976). El resultado económico favorece a los cruzamientos con cebú cuando se expresa en base a vaca en servicio, mientras que no se registran diferencias si se refiere a un mismo peso (450 kg) de los vientres.

El mejoramiento de la eficiencia biológica generalmente aumenta la rentabilidad, pero los retornos financieros en el corto plazo pueden no justificar la inversión. Los coeficientes financieros tienden a ser más inestables que los biológicos, por lo tanto las decisiones para las estrategias en el largo plazo deben considerar a estos últimos en forma prioritaria (Fitzhugh, 1978b).

En referencia a este aspecto, puede citarse que la introducción de especies forrajeras superiores y prácticas de manejo de los pastizales naturales incrementan los retornos financieros. Los mismos pasan desde valores negativos, en los sistemas tradicionales, a cifras próximas al cuatro por ciento. Además, el efecto combinado de manejo de pastizales, reducción en la mortalidad de terneros y mayor tasa de crecimiento pueden elevar esos índices a valores cercanos al nueve por ciento (Fitzhugh, 1978b).

Es muy posible que resulte necesario hacer ajustes en la articulación intrasectorial (Galli et al., 1991b) porque la producción de peso vivo -en especial de

ternero- está generalmente en conflicto con la maximización de utilidades (Bartlett y Clawson, 1978).

RELACIÓN ENTRE LA EMPRESA DE CRÍA Y EL MERCADO

Los requerimientos del mercado para peso de faena y composición de la res (Smith, 1979) son los determinantes primarios del tamaño óptimo y características del producto, de allí que tenga poco sentido llevar ganado de tamaño relativamente reducido a altos pesos de faena, o faenar el de elevado peso adulto antes que los mayores costos de producción se hayan amortizado.

El análisis de la información disponible sobre precios relativos del kilo vivo comercializado en el mercado de Liniers, indica un estrecho rango entre las distintas categorías de novillos y novillitos, que se ubica en el orden del 6 por ciento. Si bien no es el mercado al cual concurre el producto de la cría en forma directa (excepto las categorías de vacas y terneros), es el que, en última instancia, define las pautas de los de invernada. Por otra parte, es importante identificar los abastecedores del mercado de Liniers ya que, por la magnitud del mismo, son quienes en gran medida determinan las características de la demanda.

En el Cuadro 3, reproducido del trabajo de Firpo Brenta (1988), se indica el origen de la hacienda faenada.

Cuadro 3. Faena de vacunos. Distribución por origen.

Región	Exportación	Consumo	Total ¹
Pampa húmeda	96,08	92,92	8.772.500
Resto país	3,92	7,08	610.700
Destino	18,10	81,00	-

¹ Cabezas

Las categorías de mayor valor relativo son tradicionalmente abastecidas por razas británicas invernadas en suelos con aptitud agrícola, aunque actualmente hay tecnología disponible para hacerlo con cruza cebú y en suelos con menor aptitud agrícola; esto último ha permitido desplazar la producción de las categorías más valiosas al resto del país y expandir así el área de invernada (Galli et al., 1991a).

Las consideraciones referidas al mercado se orientan a la ponderación económica (Smith et al., 1986), definida como el valor de la unidad de mejoramiento en un carácter dado. Este valor parecería variar en función de los alcances de la mejora, ya que puede referirse a unidad de producto, de producción, o a nivel de consumidor, entre otros. Si bien los intereses pueden parecer distintos, e incluso contrapuestos, pudo demostrarse (Brasscamp et al., 1985) que si se hace la utilidad neta igual a cero, incluyendo la retribución al empresario como un costo de producción, la ponderación económica es la misma para cualquiera de los niveles analizados.

Por otra parte, se han desarrollado modelos que permiten cuantificar la influencia de los cambios en la calidad del producto y en otras características de la producción sobre la utilidad de la empresa (Groen, 1988). De este modo, la eficiencia biológica puede ser cuantificada.

Además, en la evaluación de biotipos interesa el efecto de los mismos sobre la adaptabilidad del sistema (Marten, 1988), es decir, la capacidad para asimilar cambios estructurales y funcionales. Esta propiedad les permite absorber disturbios externos y responder dentro de límites aceptables de productividad; esta propiedad cobra particular importancia en las áreas de transición.

Considerando el tiempo necesario para el desarrollo de un nuevo biotipo y la problemática de su incorporación a los sistemas de producción, surge la importancia de efectuar un análisis de mercado, orientándolo a su proyección futura. A tal fin, puede ubicarse al mercado interno en el concierto internacional; en este último

hay una relación entre el consumo y carne y el poder adquisitivo de la población (Hill, 1972). Esta información se presenta en la Figura 2.

Resulta evidente que la situación de Argentina es la de una observación fuera de contexto, de modo que es conveniente centrar el análisis en relación a la posibilidad de que la situación actual se mantenga o modifique. Para el mismo, es necesario considerar las proyecciones futuras de la demanda, en función del crecimiento demográfico y de la posible expansión de las exportaciones.

La situación actual es una consecuencia de haber capitalizado las ventajas comparativas de la producción de carne vacuna (Cuadro 2), para la cual más del 60 por ciento de la energía consumida puede obtenerse

de los pastizales naturales utilizados en condiciones de pastoreo extensivo.

Esta característica no sólo ha permitido alcanzar los actuales niveles de consumo per capita sino que, también, asegura competitividad en los mercados internacionales. De este modo, los sistemas de cría extensiva son un atributo que garantiza la sostenibilidad del sistema general. La misma se basa en la persistencia de la productividad de los pastizales naturales y en la inclusión de praderas para las categorías más eficientes, ya sea en términos biológicos o económicos (Galli et al., 1991b).

Los biotipos deberán evaluarse en esas condiciones, contemplando además, la inclusión de concentrados en la dieta para la estimación del potencial de crecimiento.

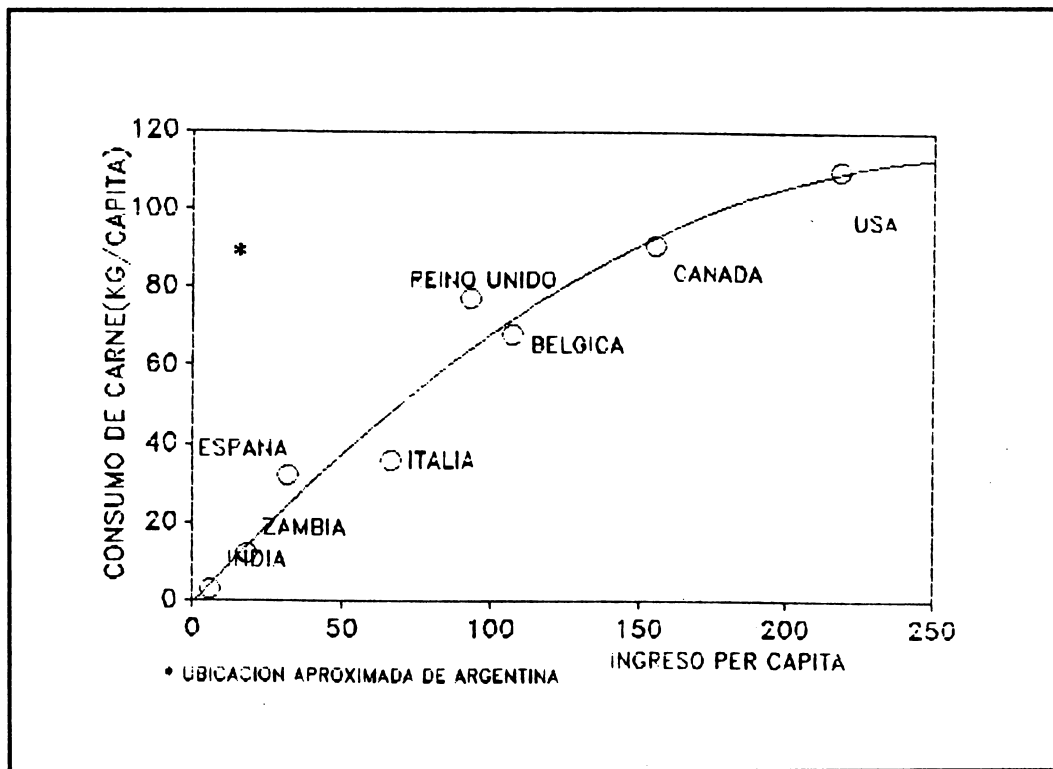


Figura 2. Relación entre el ingreso y el consumo de carne. Fuente: Hill, 1972.

RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y EL MERCADO

Al formular un modelo, una opción es aceptar los factores socioeconómicos como un componente que puede afectar el comportamiento del sistema sin pertenecer a él, es decir, formando parte del ambiente en carácter de variable motriz. Este enfoque implicaría considerar a las áreas de cría como bolsones socioeconómicamente deprimidos. Por el contrario, si los factores socioeconómicos se tratan como una variable de estado, los biotipos deben contribuir a que tanto la empresa de cría como el mercado de sus productos incidan sobre aquéllos, intercambiando importantes flujos físicos y de información.

Es posible, y se ha logrado a nivel macroeconómico (Galli et al., 1991a), introducir tecnologías en las áreas tradicionales de cría y producir una diversificación que modifique el perfil de la oferta y cambie la dieta de la población. Este aspecto incide favorablemente sobre la calidad de vida y, por consiguiente, configura una modificación de los factores socioeconómicos. La evaluación de los biotipos debe contemplar esa circunstancia (Crouse et al., 1989; Knapp et al., 1989; Huffman et al., 1990) y la posibilidad que los mismos aporten a la desestacionalización de la oferta (Galli et al., 1991a).

En este contexto, conviene considerar las alternativas de intensificación que, además de plantear una mayor demanda gerencial, tienen un efecto multiplicador sobre la economía por la mayor demanda de insumos intra y extrasectoriales (Galli et al., 1991b). Idénticos efectos produce la diversificación de actividades (Abdalla y Workman, 1979).

La intensificación de los sistemas requiere que las decisiones se tomen en condiciones de riesgo controlado y no de incertidumbre (Simpson et al., 1977), lo cual plantea restricciones para la formulación de modelos mejorados.

RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y LA EMPRESA DE CRÍA

Cuando la utilidad neta de una empresa es mínima o presenta valores negativos -tal es el caso de muchas

empresas de cría, incluso en países de producción extensiva con altos niveles tecnológicos (McGrann y Goins, 1985)- la función objetivo de maximizar beneficios se desvirtúa y se transforma en minimizar gastos. Entre estos últimos están incluidos la retribución a la mano de obra y al trabajo gerencial o de administración, incidiendo en forma negativa sobre la cantidad y calidad de la mano de obra. También se reducen los gastos en asesoramiento técnico, cerrando así las puertas a la transferencia de tecnología. Los factores señalados, sumados al bajo nivel de insumos, especialmente los extrasectoriales, tienen un efecto desmultiplicador sobre la economía regional.

La industria de producción de carne vacuna no ha experimentado, especialmente en la región pampeana (es distinta la situación en el área extrapampeana), los cambios revolucionarios que ha caracterizado a otros segmentos de la agricultura. La mayor producción ganadera ha tenido su origen en una expansión horizontal, y en algunos países, como el caso de las sabanas del norte de América del Sur (Thornton, 1989), todavía tiene vigencia. Sin embargo, puede considerarse que para Argentina ese proceso, y los modelos basados en él, están esencialmente agotados.

La mayor producción de la empresa de cría debe basarse en una expansión vertical, es decir, en sistemas más intensivos. La intensificación puede provenir de una mejor utilización de los pastizales naturales que permita una mayor carga animal, junto a la complementación del pastizal con recursos forrajeros alternativos. Esta opción exige a los biotipos una mayor eficiencia a nivel de rodeo.

Una dificultad inherente al logro de mejoras en los niveles de ingreso o en la reducción de su variabilidad, reside en que las causas de esta última -situación de mercado y de los pastizales- son exógenas a la empresa; de allí la importancia de modificar el sistema.

El progreso en la eficiencia y productividad de la industria animal puede obtenerse sobre la base de tres elementos factibles de adaptación: genotipo, ambiente y estructura social. En este sentido, el análisis económico de los resultados expresa el grado en el que el mejoramiento genético de un carácter determinado

puede contribuir a mejorar la eficiencia económica de los sistemas de producción (Groen, 1988). Las decisiones involucradas deben sustentarse en una adecuada planificación para alcanzar un objetivo determinado o un cambio en la dirección empresarial, situación que ha sido contemplada mediante el desarrollo de modelos (Gillard y Monypenny, 1988).

Es importante analizar la estructura de costos porque cuando los de carácter operativo son altos, el valor neto de la producción por hectárea de pastizal natural disminuye al aumentar la carga, aunque la producción total se incrementa. Por el contrario, si los gastos fijos son elevados, el beneficio neto por vaca aumenta al incrementarse la carga, aunque la producción individual por vientre disminuya. Lo anterior indica que la carga animal óptima para una situación determinada depende, no sólo de la relación de precios insumo-producto sino, también, del criterio empleado para determinar el valor económico (Seligman et al., 1989).

El otro factor a tener en cuenta al aumentar la intensidad de las empresas de cría es la aversión al riesgo, ya que este último, en general, se asume solamente si pueden obtenerse mejoras importantes en el retorno esperado (Collender, 1989). Una expresión de lo anterior es la baja sensibilidad a la incorporación de tecnología que presentan las empresas, cuando han llegado a superar el 70 por ciento de terneros logrados, derivada de su diseño estructural (Viglizzo et al., 1991).

Por otra parte, no debe soslayarse de este análisis la tendencia generalizada de que el valor de la producción agropecuaria, en relación al valor de los insumos, decline en forma constante (Cox, 1984).

Por último, es importante destacar la necesidad de evaluar los biotipos a nivel comercial. Para esto, se han desarrollado modelos (Back et al., 1982) a fin de cubrir la brecha entre los ensayos de campo y la producción comercial. Sería necesario incorporar una componente de incertidumbre residual asociada a la nueva tecnología, si los análisis de sensibilidad revelan que los valores de inversión estimados para la intensificación del sistema de producción, operan con

los niveles de aquella variable asociados a uno o más parámetros del modelo.

Es posible que los resultados experimentales no se alcancen en la práctica comercial porque el capital, trabajo y manejo disponibles para los ensayos generalmente no tienen relación con los existentes a nivel comercial. Las circunstancias individuales relacionadas con factores económico-financieros, manejo y aversión al riesgo pueden afectar significativamente la rentabilidad y aceptabilidad de la nueva tecnología.

LITERATURA CITADA

- ABDALLA, S. H. y WORKMAN, J. P. 1979. Possible impacts of the expected shift from cow-calf to cow-yearling enterprises. *J. Range Mgmt.* 32: 232 - 237.
- ANDERSON, J. L. 1968. Growth of cattle in Papua and New Guinea. 1. Brahman-British crossbreds. *Aust. J. Agric. Anim. Husb.* 8: 121-124.
- BARLOW, R. y O'NEILL, G. H. 1977. Postweaning gain of heifers in a subtropical environment: genotype x nutrition interaction. *Third Internat. Congr. SABRAO. Canberra, Australia. Anim. Breed. Papers.* p. 8/1-4.
- BARSKY, O. 1991. El desarrollo agropecuario pampeano. INDEC - INTA - IICA. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires. Argentina.
- BARTLETT, E. T. y CLAWSON, W. J. 1978. Profit, meat production or efficiency use of energy in ranching. *J. Anim. Sci.* 46: 812 - 818.
- BEAVER, E. E.; WILLIAMS, J. E.; MILLER, S. J.; HANCOCK, D. L.; HANNAH, S. M. y O'CONNOR, D. L. 1989. Influence of breed and diet on growth, nutrient digestibility, body composition and plasma hormones of Brangus and Angus steers. *J. Anim. Sci.* 67: 2415 - 2425.
- BECK, A. C.; HARRISON, I. y JOHNSTON, J. H. 1982. Using simulation to assess the risks and returns from pasture improvement for beef production in agriculturally underdeveloped regions. *Agric. Systems* 8: 55 - 71.
- BOCHETTO, R. 1970. La tributación agraria y su incidencia en el nivel óptimo de producción de empresas dedicadas a la cría de ganado. In: *Estudios cualitativos sobre la Economía Pecuaria Argentina.* UBA - INTA - Inst. Arg. de la Ind. Exp. de Carne.
- BRANTON, C.; McDOWELL, R. E. y BROWN, M. A. 1966. Zebú-European crossbreeding as a basis of dairy cattle

- improvement in the USA. Sth. Coop. Service Bull. N° 114.
- BRASSCAMP, E. W.; SMITH, C. y GUY, D. R. 1985. Derivation of economic weights from profit equations. *Anim. Prod.* 40: 175 - 179.
- BRIZUELA, M. A. 1989. Utilización de ambientes heterogéneos por herbívoros domésticos. *Rev. Agr. Prod. Anim.* 9: 185 - 196.
- BROWN, M. A. 1989. Growth and reproduction in Angus and Brahman heifers on fescue and bermudagrass. *Special Report Agr. Exp. Sth. Univ. Arkansas N° 137: 45 - 48.*
- BUDDEBERG, B. J.; BROWN, C. J.; JOHNSON, Z. B.; DUNN, J. E. y PETERSON, H. P. 1989. Heritability estimates of pregnancy rate in beef cows under natural mating. *J. Anim. Sci.* 67: 2589 - 2594.
- BURNS, W. C.; KOGER, M.; BUTTS, W. T.; PAHNISH, O. F. y BLACKWELL, R. L. 1979. Genotype by environment interaction in Hereford cattle. II. Birth and weaning traits. *J. Anim. Sci.* 49: 403 - 409.
- BYWATER, A. C.; BALDWIN, R. L. 1980. Alternative strategies in food-animal production. In: Baldwin, R. L. ed *Animals, feed, food and people. An analysis of the role of ruminants in food production.* Westview Press Inc. Boulder. Colorado. p. 1 - 30.
- CARTWRIGHT, T. C. 1978. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. *J. Anim. Sci.* 48: 974 - 980.
- FITZHUGH Jr., H. A. y LONG, C. R. 1975. Systems analysis of sources of genetic and environmental variation in efficiency of beef production: Mating plans. *J. Anim. Sci.* 40: 433 - 443.
- CLARKE, S. E.; GASKINS, C. T. y HILLERS, J. K. 1982. Systems analysis of beef production-effects of culling criteris on net income. *J. Anim. Sci.* 55: 489 - 497.
- COLLENDER, R. N. 1989. Estimation risk in farm planning under uncertainty. *Amer. J. Agr. Econ.* 71: 996 - 1002.
- COX, G. W. 1984. The linkage of inputs to outputs in agroecosystems. In: Lowrance, R.; Stinner, B. R. y House, G. J. eds. *Agricultural Ecosystems. Unifying concepts.* John Wiley & Sons. N. York. p. 187 - 208.
- CROUSE, J. D.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M.; KOOTHMARAIE, M. y SEIDEMAN, S. C. 1989. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *J. Anim. Sci.* 67: 2661 - 2668.
- CUNDIFF, L. V. 1977. Foundations for animal breeding research. *J. Anim. Sci.* 44: 311 - 319.
- D'APICE, E. 1991. Mercado de Vacunos. Gravitación del valor del flete. *La Nación.* Marzo 30. 3a. Sec. p. 3.
- DAVIS, M. E.; RUTLEDGE, J. J.; CUNDIFF, L. V. y HAUSER, E. R. 1983. Life Cycle efficiency of beef production: II. Relationship of cow efficiency ratios to traits of the dam and progeny weaned. *J. Anim. Sci.* 57: 852 - 866.
- RUTLEDGE, J. J.; CUNDIFF, L. V. y HAUSER, E. R. 1985. Life cycle efficiency of beef production: V. Relationship of cow efficiency ratios for progeny slaughtered to components of input and output. *J. Anim. Sci.* 60: 58 - 68.
- DICKERSON, G. 1969. Experimental approaches in utilizing breed resources. *Anim. Breed. Abs.* 37: 191 - 202.
- 1978. Animal size and efficiency: basic concepts. *Anim. Prod.* 27: 367 - 379.
- DI COSTANZO, A.; MEISKE, J. C.; PLEGGE, S. D.; PETERS, T. M. y GOODRICH, R. D. 1990. Within-herd variation in energy utilization for maintenance and gain in beef cows. *J. Anim. Sci.* 68: 2156 - 2165.
- DOWLING, D. F. 1955. The thickness of cattle skin. *Aust. J. Agric. Res.* 6: 776 - 785.
- 1959. The medullation characteristic of the hair coat as a factor in heat tolerance of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 10: 736 - 743.
- FIRPO BRENTA, L. M. 1988. ¿Se ha desplazado la ganadería a las zonas marginales? *Anales Soc. Rural Argentina.* Año CXXII N° 10 - 12: 30 - 32.
- FITZHUGH, H. A. 1978a. Animal size and efficiency, with special reference to the breeding female. *Anim. Prod.* 27: 393 - 401.
- 1978b. Bioeconomic analysis of ruminant production systems. *J. Anim. Sci.* 46: 797 - 806.
- LONG, C. R. y CARTWRIGHT, T. C. 1975. Systems analysis of sources of genetic and environmental variation in efficiency of beef production: Heterosis and complementarity. *J. Anim. Sci.* 40: 421 - 432.
- FRANCIS, J. 1969. Creating tropical cattle breeds. A new "Bakewell" era in Queensland. *Span* 12: 106 - 109.
- FRANKE, D. E.; MBAH, D. A.; KOGER, M. y CROCKETT, J. R. 1976. Measure of efficiency in zebu-british rotational crossbreds. *J. Anim. Sci.* 43: 228.
- FREDEEN, H. T. 1967. Where should we be going in animal breeding research? *Anim. Breed. Abs.* 35: 23 - 31.

- FRISCH, J. E. 1981. Changes occurring in cattle as a consequence of selection for growth rate in a stressful environment. *J. Agric. Sci.* 96: 23 - 28.
- y VERCOE, J. E. 1977. Food intake, eating rate, weight gains, metabolic rate and efficiency of feed utilization in *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred cattle. *Anim. Prod.* 25: 343 - 358.
- y VERCOE, J. E. 1984. An Analysis of growth of different cattle genotypes reared in different environments. *J. Agric. Sci.* 103: 137 - 153.
- GALLI, I. O.; MONJE, A. R. Y HOFER, C. C. 1980. Incorporación de tecnología a sistemas reales de cría vacuna en el norte de Entre Ríos. INTA EEA C. del Uruguay Serie Prod. Anim. Bol. Téc. N° 18.
- MONJE, A.R. y HOFER, C. C. 1991a. Impacto de la tecnología en la producción ganadera. El caso de la provincia de Entre Ríos. INTA EEA C. del Uruguay. (En este volumen).
- MONJE, A. R y HOFER, C. C. 1991b. Estrategia para una articulación en el sector agropecuario de Entre Ríos. Análisis de la tecnología necesaria. INTA EEA C. del Uruguay. (En este volumen).
- y SERRE, E. 1974a. Recría de novillos Hereford y cruzas con Cebú. *Prod. Anim.* 3: 218 - 225.
- y SERRE, E. 1974b. Preinverne de novillos Hereford y cruzas con Cebú. *Prod. Anim.* 3: 226 - 232.
- y SERRE, E. 1974c. Terminación de novillos Hereford y cruzas con Cebú. *Prod. Anim.* 3: 233 - 240.
- GILLARD, P. y MONYPENNY, R. A. 1988. A decision support approach for the beef cattle industry of tropical Australia. *Agric. Systems* 26: 179 - 190.
- GREGORY, K. E. 1972. Beef cattle type for maximum efficiency. "Putting it all together". *J. Anim. Sci.* 34: 881 - 884.
- GROEN, A. F. 1988. Derivation of economic values in cattle breeding: A model at farm level *Agric. Systems* 27: 195 - 213.
- GUITOU, H. 1988. Programa de evaluación de reproductores. INTA - CICA, Instituto de Genética.
- HAMMOND, J.; EDWARDS, J. y WALTON, A. 1941. Animal breeding in relation to environmental conditions. *J. Royal Agric. Soc.* 102: 156 - 170.
- HANSEN, P. J. 1985. Seasonal modulation of puberty and the postpartum anestrus in cattle a review *Livestock Prod. Sci.* 12: 309 - 327.
- HARRIS, D. L. 1970. Breeding for efficiency in livestock production: defining the economic objectives. *J. Anim. Sci.* 30: 860 - 865.
- HILL, B. E. 1972. The world market for beef and other meat. *World Anim. Review* 4: 1 - 6.
- HOLLOWAY, J. W.; BUTTS Jr., W. T.; McCURLEY, J. R.; PEELER, H. L.; BEAVER, E. E. y BACKUS, W. L. 1985a. Breed x Nutritional environment interactions for intake and digestibility of forage grazed by lactating beef females. *J. Anim. Sci.* 61: 1345 - 1353.
- BUTTS Jr., W. T.; McCURLEY, J. R.; BEAVER, E. E.; PEELER, H. L. y BACKUS, W. L. 1985b. Breed x Nutritional environment interactions for beef female weight and fatness, milk production and calf growth. *J. Anim. Sci.* 61: 1354 - 1363.
- HOLMES, W. 1977. Choosing between animals. *Phil. Trans. R. Soc. Ser. B.* 281: 121 - 137.
- HORST, C. van der y STEENKAMP, J. D. G. 1975. Effect of breed and nutrition on the heat tolerance of cattle. *Rhodesia Agric. J.* 72: 81 - 85.
- HOUGHTON, P. L.; LEMENAGER, R. P.; HORSTMAN, L. A.; HENDRIX, K. S. y MOSS, G. E. 1990a. Effects of body composition, pre- and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. *J. Anim. Sci.* 68: 1438 - 1446.
- HRABOVSKY, J. P. 1981. Livestock development: Toward 2000 with special reference to developing countries. *World Anim. Rev.* 40: 2 - 40.
- HUFFMAN, R. D.; WILLIAMS, S. E.; HARGROVE, D. D.; JOHNSON, D. D. y MARSHALL, T. T. 1990. Effects of percentage Brahman and Angus breeding, age-season of feeding and slaughter end point on feedlot performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 68: 2243 - 2252.
- JASHI, B. C.; GOLL, B. K. y SAXENA, S. K. 1979. A note of the effect of acute heat exposure on the serum gamma-globulin content in zebu and zebu cross cattle. *Indian J. Anim. Sci.* 49: 145 - 147.
- JOANDET, G. E. y CARTWRIGHT, T. C. 1975. Modeling beef production systems. *J. Anim. Sci.* 41: 1238 - 1246.
- KNAPP, R. H.; TERRY, C. A.; SAVELL, J. W.; CROSS, H. R.; MIES, W. L. y EDWARDS, J. W. 1989. Characterization of cattle types to meet specific beef targets *J. Anim. Sci.* 67: 2294 - 2308.
- KOGER, M.; BURNS, W. C.; PAHNISH, O. F. y BUTTS, W. T. 1979. Genotype by environment interactions in Hereford cattle: I. Reproductive traits. *J. Anim. Sci.* 49: 396 - 402.

- LAGOS, F. 1990. Eficiencia de la producción de carne. Primeras Jornadas Internacionales en Ganadería Bovina. Asociación Argentina de Criadores de Shorthorn. Buenos Aires. 24 - 25 setiembre.
- LAMPKIN, G. H. y KENNEDY, J. F. 1965. Some observations on reproduction, weight change, under lactation stress and the mothering ability of British and crossbred-zebu cattle in the tropics. *J. Agric. Sci.* 64: 407 - 412.
- LEDGER, H. P.; ROGERSON, A. y FREEMAN, G. H. 1970. Further studies on the voluntary food intake *Bos indicus*, *Bos taurus* and crossbred cattle. *Anim. Prod.* 12: 425 - 431.
- LEWIS, J. M.; KLOPFSTEIN, T. J.; PFEIFFER, G. A. y STOCK, R. A. 1990. An economic evaluation of the differences between intensive and extensive beef production systems. *J. Anim. Sci.* 68: 2506 - 2516.
- LONG, C. R.; CARTWRIGHT, T. C. y FITZHUGH Jr., H. A. 1975. System analysis of sources of genetic and environmental variation in efficiency of beef production: cow size and herd management. *J. Anim. Sci.* 40: 409 - 420.
- LOPEZ DE TORRE, G. y RANKING, B. J. 1978. Factors affecting growth curve parameters of Hereford and Brangus cows. *J. Anim. Sci.* 46: 604 - 613.
- LUSBY, K. S.; DE ROUEN, T. M. y REYNOLDS, W. L. 1976. Angus and Brangus performance on the Gulf Coast. *J. Anim. Sci.* 43: 230.
- MADALENA, F. E. e HINOJOSA, C. 1976. Reproductive performance of zebu compared with Charolais x zebu females in a humid tropical environment. *Anim. Prod.* 23: 55 - 62.
- MARTEN, G. G. 1988. Productivity, stability, sustainability, equitability and autonomy as properties of agroecosystems assessment. *Agric. Systems* 26: 291 - 316.
- MCCARTER, M. N.; BUCHANAN, D. S. y FRAHM, R. R. 1990. Comparison of crossbred cows containing various proportions of Brahman in spring or fall calving systems. I. Productivity as two-year-olds. *J. Anim. Sci.* 68: 1547 - 1552.
- McGRANN, J. y GOINS, J. 1985. Cow-calf economic and production evaluation under range conditions. A microcomputer program. User's Manual, Texas Agric. Exp. Stn. p. 49-59.
- McMORRIS, M. R.; WILTON, J. W. y PFEIFFER, W. C. 1986. Breeding system, cow weight and milk yield effects on various economic variables in beef production. *J. Anim. Sci.* 63: 1373 - 1383.
- McQUIGG, J. D. 1981. Climate variability and crop yield in high and low temperature regions. In: Bach, W.; Panbroth, J. y Schneider, S. H. eds. Food-climate interactive. D. Reidel Publishing Co. Dordrecht. p. 121 - 137.
- MONJE, A. R. y HOFER, C. C. 1976. La cría bovina en la provincia de Entre Ríos. Posibilidades para la intensificación de las explotaciones. INTA EEA C. del Uruguay. Serie Prod. Anim. Bol. Téc. N° 1.
- MORAN, J. B. 1976. The grazing feed intake of Hereford and Brahman cross cattle in a cool temperature environment. *J. agric. Sci.* 86: 131 - 134.
- MURRAY, D. M. 1966. Adaptation of bovine sweat glands to a hot environment. *Nature* p. 431 - 432.
- NEVILLE, W. E. 1974. Comparison of energy requirements of nonlactating and lactating Hereford cows and estimates of energetic efficiency of milk production. *J. Anim. Sci.* 38: 681 - 686.
- NEVILLE Jr., W. E. y McCULLOUGH, M. E. 1969. Calculated energy requirements of lactating and non-lactating Hereford cows. *J. Anim. Sci.* 29: 823 - 829.
- NORMAN, M. J. T. 1967. The comparative performance of tropical crossbred and local Shorthorn beef cattle on native pasture at Katherine, N. T. *Austral. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 7: 217 - 224.
- NOTTER, D. R.; SANDERS, J. O.; DICKERSON, J. E.; SMITH, G. M. y CARTWRIGHT, T. C. 1979. Simulated efficiency of beef production for Midwestern cow-calf - feedlot management system. I. Milk production *J. Anim. Sci.* 49: 70-82.
- PEACOCK, F. M.; KOGER, M.; KIRK, W. G.; HODGES, E. M. y WARNICK, A. C. 1971. Reproduction in Brahman, Shorthorn and crossbred cows on different pasture systems. *J. Anim. Sci.* 33: 458 - 465.
- PERETTI, M. A. 1985. Evolución de la relación agricultura-ganadería en el período 1970-84 y su impacto en la economía de la empresa agropecuaria de la región pampeana. *Rev. Arg. Prod. Animal* 4 (Supl. 2): 119 - 138.
- ROBERTO, Z. E.; DIAZ, M. J. y VIGLIZZO, E. F. 1985. El uso de modelos para valorar la estabilidad de sistemas de producción. I. La relación ganadería-agricultura y sus efectos sobre la estabilidad de los rendimientos de sistemas. *Rev. Arg. Prod. Animal.* 5: 353-358.
- RUDDER, T. H.; SEIFERT, G. W. y BURROW, H. M. 1985. Environmental and genotype effects on fertility in a commercial beef herd in central Queensland. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 25: 489 - 496.

- SCATTINI, L y PFEIFFER, M. 1986. Actividad sexual de vaquillonas de primer servicio durante el invierno, efecto de la incorporación de achicoria como fuente adicional de nutrientes. Tesis. UCA, Fac. de Cs. Agrarias.
- SCHLEGER, A. V. y TURNER, H. G. 1965. Sweating rates of cattle in the field and their relation to diurnal and seasonal changes. *Aust. J. Agric. Res.* 16: 92.
- SEEBECK, R. M. 1977. Selection for adaptation before crossbreeding for tropical beef production. Third Internat. Congr. SABRAO. Canberra, Australia. *Anim. Breed. Papers* 9/5-9.
- SELIGNAN, N. G.; NOY-MEIR, I. y GUTMAN, M. 1989. Bio-economic evaluation of stocking rate and supplementary feeding of a beef herd. *J. Range Mgmt.* 42: 346 - 349.
- SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; MOODY, E. L. y HOWLAND, B. E. 1972. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. *J. Anim. Sci.* 34: 70 - 74.
- SIMPSON, M. C.; GUNAWARDENA, A. y WYME, A. J. 1977. Risk analysis applied to rangeland livestock projections. *Agric. Systems* 2: 305 - 315.
- SMITH, C. 1984. Estimated costs of genetic conservation in farm animals. 44/1 FAO/UNEP Joint expert panel on Animal Genetic Resources. Conservation and Management. FAO. Rome.
- 1985. Scope for selecting many breeding stocks of possible economic value in the future. *Anim. Prod.* 41: 403 - 412.
- JAMES, J. W. y BRASSCAMP, E. W. 1986. On the derivation of economic weights in livestock improvement. *Anim. Prod.* 43: 545 - 551.
- SMITH, G. M. 1979. Size as a component of beef production efficiency feedlot production and integrated efficiency. *J. Anim. Sci.* 48: 966 - 973.
- STONAKER, H. H. 1975. Beef production systems in the tropics. I. Extensive production systems on infertile soils. *J. Anim. Sci.* 41: 1218 - 1227.
- TAYLOR, C. S.; MOORE, A. J. y THIESSEN, R. B. 1986. Voluntary food intake in relation to body weight among British breeds of cattle. *Anim. Prod.* 42: 11 - 19.
- MURRAY, J. I. e ILLIUS, A. W. 1978. Relative growth of incisor arcade breadth and eating rate in cattle and sheep. *Anim. Prod.* 45: 453 - 458.
- THORNTON, P. K. 1989. Risk decisions for beef production system in the Colombian savannas. *J. Agric. Econ.* 40:198 - 207.
- TROXEL, T. R.; KESLER, D. J.; NOBLE, R. C. y CARLIN, S. E. 1980. Ovulation and reproductive hormones following steroid pretreatment, calf removal and GnRh in postpartum suckled beef cows. *J. Anim. Sci.* 51: 652 - 659.
- UNFPA. 1987. United Nations Fund for Population Activities. State of World Population Report.
- UPTON, M. 1989. Livestock productivity assessment and herd growth models. *Agric. Systems.* 29: 149 - 164.
- VERCOE, J. E. 1970. The fasting metabolism of Brahman, Africander and Hereford x Shorthorn cattle. *Brit. J. Nutr.* 24: 599 - 606.
- VIGLIZZO, E. F.; ROBERTO, Z. E. y PELUFFO, L. 1984. Efecto de la diversificación productiva del agroecosistema sobre sus rendimientos y estabilidad. *Rev. Agr. Prod. Anim.* 4: 1167 - 1176.
- 1989. La interacción sistema-ambiente en condiciones extensivas de producción. *Rev. Agr. Prod. Animal* 9: 279 - 294.
- y ROBERTO, Z. E. 1991. Estabilidad y riesgo en la empresa rural. *Rev. CREA N° 146: 8 - 18.*
- WILSON, A. D. 1986. Principles of grazing management systems. In: *Rangelands: A resource under siege.* Australian Academy Sci. Canberra. Australia. p. 221 - 224.
- WILTON, J. W. y MORRIS, C. A. 1975. Reproduction and gross margins in LP beef models. *J. Anim. Sci.* 42: 261.
- WILLIAMS, G. L. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J. Anim. Sci.* 68: 831 - 852.
- WORSTELL, D. M. y BRODY, S. 1953. Environmental physiology and shelter engineering. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.* 515.

Listas de Participantes

Reunión "Biotipos de ganado bovino de carne en función de los sistemas de producción"
Balcarce, Argentina 22 al 26/8/1988

ARGENTINA

Arias Mañotti, Adolfo
INTA, EEA Corrientes
Casilla de Correo 57
3400 Corrientes

Arroyo, Agustín
Asociación Argentina de Criadores de
Cebú
Avda. Córdoba 1525
1055 Buenos Aires

Barcos, Luis O.
GENEX
Juncal 2850 5° piso "D"
1425 Buenos Aires

Bustamante, José Luis
Gangiano, Carlos
Entrocasso, Carlos
Escuder, Jorge
Gomez, Pedro O.
Melucci, Lilia
Mezzadra, Carlos
Quirino, Celia
Slobodzian, Ana
Verde, Sonia Ch. de
Villarreal, Edgardo
INTA - EEA Balcarce
Casilla de Correo 276
7620 Buenos Aires

Galli, Ignacio
INTA - EEA C. del Uruguay
Casilla de Correo 6
3260 Entre Ríos

Holgado, Fernando
INTA - SEEA Leales
Casilla de Correo 8
4113 Tucumán

Joandet, Guillermo E.
Okada, Katsuo
INTA
Casilla de Correo 25
1712 Castelar

Lagos, Fernando
Fundación José María Aragón
Córdoba 1345 9° piso
Buenos Aires

Martinez del Valle, Javier
Asociación Argentina de
Criadores de Shorthorn
Tucumán 994 5° piso
1049 Buenos Aires

Pueyrredon, Fernando
Asociación Argentina de
Criadores de Hereford
Asociación Braford
Manuel Obanio 2948
Buenos Aires

Santa Coloma, Luis Federico de
Asociación Argentina
Criadores de Limousine
Avda. San Martín 4453
Buenos Aires

BOLIVIA

Moreno Saravia, Eloy
CORDECH
Casilla de Correo 16
Camiri

Rojas Vidal, Francisco
CIAT
Casilla de Correo 247 ó 359
Santa Cruz

Wilkins, John V.
CIAT, Misión Británica
Casilla de Correo 359
Santa Cruz

BRASIL

Da Silva Mariante, Arthur
CENARGEN/EMBRAPA
Casilla de Correo 102372
Brasilia, Brasil

Zancaner, Arnaldo
Fazenda Bonsucesso
Casilla de Correo 298
16700 Guararapes

Euclides Filho, Kepler
CNPGC/EMBRAPA
Casilla de Correo 154
BR 262 Km 4
79080 Campo Grande

CHILE

Goic Marquez, Ljubo
INTA - EEA Remehue
Casilla de Correo 24 - 0
Osorno

Klee, Germán
INIA - EEA Quilamapu
Casilla de Correo 426
Chillán

PARAGUAY

Bernis Santacruz, Armando
Laneri, José Luis
PRONIEGA
Casilla de Correo 2885
Asunción

URUGUAY

Pittaluga, Oscar A.
INIA Tacuarembó
Casilla de Correo 78086
45000 Tacuarembó

Risso, Diego F.
INIA La Estanzuela
CIAAB
Colonia

U.S.A.

Baker, Frank
Winrock International for Agricultural
Development
USA RR3 Morrilton
72210 Arkansas

Franke, Donald E.
Louisiana State University
Animal Science Department
Baton Rouge
10803 LA

Seminario - Taller "Evaluación de distintos biotipos con énfasis en ganado Cebú y sus cruzas
en términos de productividad por hectárea y rendimiento de carne"

Corrientes, Argentina 20 al 24/5/1991

ARGENTINA

Arias M., Adolfo A.

Casco, José F.

Gandara, Fernando R.

Manunta, Orlando

Slobodzian, Ana

INTA E.E.A. Corrientes

Casilla de Correo 57

3400 Corrientes

Beckwith, Bernardino L.

Rivera Indarte 820

1641 Acassuso. Pcia. de Buenos Aires

Benitez M., Osvaldo J.

Carlos Pellegrini 2072

3400 Corrientes

Bidart, Juan B

Florida 460

1005 Buenos Aires. Capital Federal

Bullman, Jorge M.

Cabarcos, Guillermo C.

Casilla de Correo 15

3470 Mercedes. Pcia. Corrientes

Cook, David A.

Casilla de Correo 155.

3400 Corrientes

Correa, Gladys Mabel

INTA E.E.A. Colonia Benítez

Casilla de Correo 114

3500 Resistencia. Prov. Chaco

Galli, Ignacio Osvaldo

Scena, Carlos G.

INTA E.E.A. Concepción del Uruguay

Casilla de Correo 6

3260 Concepción de Uruguay

Pcia. de Entre Ríos

García Bouissou, Roberto

Rubio 497

Trenque Lauquen

Prov. de Buenos Aires

Gomez, Pedro O.

Melucci, Lilia Magdalena

Verde, Luis S.

Villarreal, Edgardo L.

INTA E.E.A. Balcarce

Casilla de Correo 276

7620 Balcarce. Pcia. de Buenos Aires

Joandet, Guillermo E.

INTA

Casilla de Correo 38 - Suc. 21

1421 Buenos Aires. Capital Federal

Lagos, Fernando

Córdoba 1890 2° A

1120 Capital Federal

Lasta, Jorge

INTA. CICV.

Casilla de Correo 77

1708 Morón. Pcia. de Buenos Aires

Martin, Roberto L.

Univ. Nacional de Nordeste

San Lorenzo 360

3400 Corrientes

Meabe, José Alberto

San Juan 1317

3400 Corrientes

Pizzio, Rafael

Royo Pallares, Olegario

Sampedro, Daniel H.

INTA E.E.A. Mercedes

Casilla de Correo 38

3470 Mercedes. Pcia. Corrientes

Quirino, Celia Raquel

Fac. Ciencias Agrarias

UNMDP

Casilla de Correo 276

7620 Balcarce

BOLIVIA

Arias Rodríguez, Carlos F.
Univ. Técnica del BENI
Casilla de Correo 38
Beni

Rojas Vidal, Francisco
CIAT - Santa Cruz
Casilla de Correo 247
Santa Cruz de la Sierra

BRASIL

Mello de Alencar, Mauricio
EMBRAPA. UEPAE San Carlos
Caixa Postal 339 y 643
13560 San Carlos. São Paulo

Ramos de Figueiredo, Geraldo
EMBRAPA. CNPGC.
Caixa Postal 154.
79001 Campo Grande MS

Restle, João
Depto. Zootecnia.
Universidade Federal de Santa Maria.
UFSM
97119 Santa Maria. Rio Grande do Sul

PARAGUAY

Bernis, Gerónimo A.
Laneri, José Luis
PRONIEGA. MAG. Cas. Correo 2885
Asunción

Oka Obara, Hideo Alberto
PRONIEGA. MAG.
San Lorenzo

Prieto, César
PRONIEGA. MAG.
Subsecretaría de Ganadería. San Lorenzo

Sawatzky F., Ernesto
Servicio Agropecuario del Chaco
Casilla de Correo 984
Filadelfia. Chaco

Thiessen Reimer, Heinrich
Servicio Agropecuario del Chaco
Casilla de Correo 883
Colonia Chortitzer. Chaco

URUGUAY

Dall'Agnol, Amélio
PROCISUR
Casilla de Correo 1217
Andes 1365. Piso 8. Montevideo

Mattos Rodriguez Macedo, Daniel de
Pittaluga, Oscar
Scaglia, Guillermo
INIA Tacuarembó
Casilla de Correo 78086
45000 Tacuarembó

U.S.A.

Randel, Ronald Dean
Texas A & M University Overton
75684 Texas

Nota del Editor

En este nuevo DIALOGO del área de Bovinos, hemos unido los trabajos presentados en dos reuniones sobre Biotipos. En la primera de ellas, realizada en Balcarce, Argentina, se analizó la evaluación y elección de biotipos teniendo en cuenta los distintos sistemas de producción, visualizándose la estrecha interacción que tienen en producción animal el genotipo y el medio ambiente.

La segunda reunión que tuvo como sede Corrientes, Argentina, abordó la evaluación de los biotipos, haciendo especial hincapié en el ganado Cebú y sus cruza, con especial referencia a la productividad por hectárea y a los rendimientos cárnicos.

El material ofrecido contiene informes de los países participantes, conferencias plenarias y trabajos técnicos vinculados con los biotipos bovinos.

Consideramos que para la profundización del tema tratado en este DIALOGO, los aportes vertidos en el DIALOGO XXVIII sobre Introducción, Conservación y Evaluación de Germoplasma Forrajero en el Cono Sur, serán de gran utilidad, al brindar una exhaustiva información sobre los diferentes ecosistemas.

Confiamos que este nuevo material que edita PROCISUR sea de valor para todos los técnicos que trabajan en el área de la producción animal.

Dr. Juan P. Pulgnau
Especialista en Comunicación

DATE DUE

14 SEP 2005

ELITO
27 Sep 2005

10 Oct 2005

2 DEY 2005

IICA

636.0824 DIALOGO XXXV: EVALUA-
D536

88094

Autor

ACION Y ELECCION DE

Título

BIOTIPOS DE ACUERDO

Fecha
Devolución

Nombre del solicitant:

88094.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Andes 1365, P. 8 - Tel. 92 04 24 - Fax (598) 2 92 13 18 - Casilla de Correo 1217 - Telex IICA UY 22571
Montevideo - Uruguay