

Genética y Mejoramiento

Título «RAZA CARORA», UN LOGRO TROPICAL

Autor **Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Carora (ASOCRICA).**
Dr. Franco Mario Cerutti D. (Email: franco.cerutti@unimi.it)
Facultad de Medicina Veterinaria - Universidad de Milán – Italia.
Lic. Mario José Oropeza Yépez (Email: oropal@cantv.net)
TSU Julio César Alvarez Rico. (Email: aso200@cantv.net)
Carora. Edo Lara. Venezuela

Español

RESUMEN

El Bosque Arido es uno de los ecosistemas más importantes para el desarrollo de explotaciones dedicadas a la “Producción de Leche”, ya sea mediante sistemas especializados o de “Doble Propósito”. Debemos considerar que los esfuerzos para racionalizar su explotación deben servir no-solo para el incremento de la producción nacional, sino también para recuperar un ecosistema que ha sido objeto de una degradación frecuente, debido a un manejo irracional del mismo.

Considerando que la **Raza Carora** es originaria de zonas calientes y áridas (y por lo tanto bien adaptada a este ecosistema), se analiza el progreso genético de la raza, progreso que la potencia como alternativa privilegiada para la producción de leche: a) mediante explotación especializada; b) como mejoradora de productividad en rebaños de «Doble Propósito» y c) como aportadora de adaptación a razas taurus especializadas en la producción de leche.

Como soporte a esta consideración, se realiza un esbozo sobre:

- a) Las técnicas de producción de leche en el trópico latinoamericano
- b) Bosquejo histórico de la Raza Carora
- c) El «Programa de Mejoramiento Genético de la Raza Carora»
- d) El banco de datos de ASOCRICA
- e) Los Objetivos de Selección
- f) Los servicios prestados a los productores
- g) La investigación en fase de desarrollo
- h) Objetivos a corto y mediano plazo.

Si se considera la experiencia previa de la **Asociación Venezolana de Criadores de Ganado Carora (ASOCRICA)**, la cual brindando a sus socios un soporte desde el punto de vista de manejo técnico y genético, les ha permitido incrementar su productividad, mediante una investigación constante y bajo la óptica de que son ellos mismos los que definen cuales deben ser las líneas de investigación que persigan la solución de sus problemas cotidianos; el realizar “asociaciones estratégicas” con la agro industria que promuevan el incentivo y apoyo a otras asociaciones de productores para que se transformen en “asociaciones técnicas” representa un reto para el sector.

a) Las técnicas de producción de leche en el trópico Latinoamericano

En el trópico Latinoamericano, son dos las tipologías de producción que tienen una importancia significativa en la producción de leche, independientemente de la dimensión de la explotación: “fincas especializadas” y las de “doble propósito”.

Genética y Mejoramiento

El primer tipo busca utilizar razas y tecnologías de tipo intensivo y presenta una difusión territorial limitada. Se realiza en zonas particulares como las de tierra alta y en ecosistemas con clima cálido árido y semiárido con disponibilidad de agua para las necesidades agronómicas. Prevé un esfuerzo tecnológico relevante y el uso de personal técnico con adecuada preparación. Este tipo de explotación presenta en la actualidad una importancia menor, desde el punto de vista del porcentaje de leche producida. A futuro su aporte posiblemente se incrementará debido a que solo ellas están en capacidad de producir leche de calidad, con alto perfil higiénico y sin la presencia de residuos farmacológicos y químicos.

El segundo tipo presenta por el contrario un rol determinante en la satisfacción de las necesidades cuantitativas de abastecimiento. Usa técnicas de producción bastante rudimentarias con una base de animales mestizos que se mantienen mediante el uso del cruce alterno de reproductores de razas lecheras de origen *taurus* (esencialmente Holstein y Pardo Suizo) y razas de carne de tipo *indicus* (en la actualidad la más utilizada en Venezuela es la raza Brahman). Estos cruces son normalmente planificados en función de los aspectos morfológicos de las hembras y de la situación del mercado en relación con el precio comparativo de la leche y de la carne. La importancia de este tipo de explotación, radica en que se beneficia de las políticas agrícolas del estado, que son muy inestables y que no favorecen inversiones y planificaciones a mediano y largo plazo. También las presiones por parte de los países templados productores de leche para exportar sus excedentes, favorecen este tipo de explotación.

El “doble propósito” además de simplificar la adaptación de los aspectos productivos a los cambios frecuentes del mercado, requiere menor uso de la tecnología e inversión y una menor formación profesional de los empleados a todos los niveles. El costo de producción es normalmente menor con relación a las fincas especializadas, debido sobretodo: a)reducido uso de alimentos concentrados, b)escasa inversión y c)un uso extensivo de la tierra, todavía muy económica. Se trata de una explotación en la cual la leche se produce en condiciones particulares como: el ordeño se realiza normalmente a mano y casi siempre con el ternero en apoyo; el uso de pesticidas para el control de los parásitos es rutinario, debido a la infestación favorecida por el uso extensivo del pastoreo; el tipo de manejo dificulta la separación de los animales enfermos (inclusive de los que presentan formas de mastitis), en estas condiciones con frecuencia la leche es: poco apta para preparar productos lácteos especiales (quesos madurados, yoghurt, etc.), de difícil conservación como producto fresco por la elevada carga bacteriana y destinada con frecuencia a la producción de leche deshidratada. La explotación del “doble propósito” probablemente represente la alternativa más importante mientras las exigencias cuantitativas de leche no sean más o menos satisfechas.

La contribución genética para aumentar la producción de leche bajo este contexto se puede obtener disponiendo de una raza mejoradora que:

- a) este en condición de utilizar forrajes más rústicos
- b) presente mayor resistencia a enfermedades típicas del trópico
- c) muestre características morfológicas y fisiológicas que indiquen su mayor capacidad de termoregulación con relación a las razas europeas especializadas

Un animal de estas características permitirá ampliar el área climática en la cual es posible una producción especializada, bajar el nivel tecnológico de manejo necesario y ofrecer, a las fincas de “doble propósito”, germoplasma mejorador que le permita incrementar su productividad.

b) Bosquejo histórico de la Raza Carora:

Originaria de Carora, ciudad ubicada en el centroccidente de Venezuela, en una zona con clima árido y con una tradición quesera consolidada. Sus orígenes datan de los años 20-30, durante los cuales algunos criadores iniciaron un trabajo de selección sobre un particular tipo de ganado criollo (Amarillo de Quebrada Arriba) considerado de buenas características lecheras.

Genética y Mejoramiento

En una segunda etapa, con el objeto de lograr incrementos de la producción, se inició un cruce de sustitución con animales Pardo Suizo europeo antes y Pardo Suizo americano después. La aparición de manifestaciones de inadaptación en los animales con características fenotípicas más cercana al Pardo, originó un cambio de estrategia introduciendo el uso de cruces intersé de animales mestizos. Muy probablemente la selección natural ha privilegiado genes de origen "criollo" que dieron su contribución para fijar un tipo de animal apto para el medio tropical (clima, forrajes) y que presenta niveles productivos un poco más bajos, pero comparables a los de las razas europeas especializadas. En los años '60 se utilizaban toros mestizos que tenían progenie con características fenotípicas bastante homogéneas.

En los años '80 el Ministerio de Agricultura y Cría reconoció oficialmente la raza que además fue declarada "Patrimonio Nacional" por parte del Ejecutivo Nacional. En los primeros años '80 los ganaderos se reunieron en una Asociación que se encargó del manejo del Libro Genealógico de la raza, actividad principal hasta 1992, año de inicio de las actividades de selección. Al final de los años '80, la vida de la Asociación y la sobrevivencia misma de la raza fueron significativamente condicionadas por la profunda crisis del sector lácteo y por el consecuente cambio del tipo de producción en la zona de su origen y mayor difusión. En este periodo también se suspenden los subsidios gubernamentales para los alimentos zootécnicos, incrementándose el precio de la leche (sobretudo la fresca) con la consecuente reducción del consumo. La intervención gubernamental orientada hacia el control de los precios al nivel de consumidor por medio de importaciones masivas de leche en polvo (de origen templado y con fuertes subsidios gubernamentales), fue la causa de la decadencia del sector productor. Bajo este contexto es obvio el cambio de la producción pecuaria hacia rubros más remunerativos como el agrícola (Ej. caña de azúcar). En la zona de origen de la raza este fenómeno fue muy relevante, favorecido por el tipo de tierra y por la disponibilidad de agua en el subsuelo.

Esta crisis produjo la dispersión del rebaño en buena parte del territorio nacional. En zonas particulares se han ido agrupando algunos criadores que valoran la raza, los cuales se mantienen en contacto con la Asociación. Hoy en día como consecuencia directa del programa de selección orientado a la consolidación de la raza y de la continua emisión de información técnica, se observa un incremento del rebaño y de la tendencia a la absorción, por medio de cruce, de otras poblaciones especializadas, en clara contracorriente a lo que sucede con otras razas lecheras. En la actualidad la mayor parte del rebaño Carora se localiza en su región de origen nuevamente. El total de hembras puras (Carora A y Carora B) al 30 de junio del 2.002 está distribuido así:

Estado	Oriente	Falcón	Yaracuy	Trujillo	Resto de Lara	Carora
Nº de Ejemplares	441	58	11	230	324	1176
%	19,68	2,58	0,50	10,26	14,46	52,60

Genética y Mejoramiento

c) El programa de mejoramiento genético (PMG) de la Raza Carora

Referiremos la experiencia de la aplicación de técnicas de mejoramiento genético con el fin de consolidar una raza de origen criolla, realizada en un ambiente tropical, caracterizado por una difícil situación socioeconómica. Esta experiencia es la consecuencia de un proyecto de investigación que se apoyó, en la fase operacional, a una Asociación de Criadores de la región Centro Occidental de Venezuela. Para lograr los objetivos de la investigación, fue necesario que la Asociación se transformara de un ente de tipo gremial a una estructura técnica en condición de prestar servicios a sus socios. Probablemente el éxito de esta experiencia se deba a la sinergia que se ha ido produciendo al compaginar los objetivos de la investigación con los intereses de los usuarios.

La premisa fundamental del PMG es la simbiosis acrecentada entre la Universidad de Milán (que aporta la tecnología y el reto a la evolución técnico organizativa) y la Asociación que paulatinamente se ha ido transformando en una eficiente estructura técnica. Tomando en cuenta las limitaciones del ambiente y la inercia en el uso de la tecnología, es significativo el hecho que un considerable número de criadores y técnicos comprendiera la necesidad de solucionar sus problemas de manera autónoma. Es significativa la toma de conciencia que permitió entender que había que optimizar de manera autónoma el manejo de la finca, sin esperar que otros hicieran las propuestas y aplicaran las soluciones. Es también significativo que se haya comprendido la necesidad de separar los aspectos gremiales de los técnicos y que se haya establecido como objetivo primario la consolidación de la Raza Carora. Actualmente la Asociación esta compartiendo su experiencia con otras Asociaciones de raza que presentan problemáticas similares.

El repudio de la forma tradicional de concebir los proyectos (mega proyectos, proyectos globales etc.) que como premisa, prevé la realización de complejos estudios de viabilidad y la realización de planes integrales muy articulados, es la otra clave del éxito de esta iniciativa. Experiencias precedentes habían visto agotar casi completamente los recursos disponibles, a veces importantes, en la fase de planificación y control, con resultados no proporcionados con la inversión. Igualmente la creación de pesadas estructuras burocráticas fue menospreciada, como forma de garantizar la continuidad de la fase operacional, tomando en cuenta que debía sostenerse con recursos autónomos. Los aportes externos, tanto gubernamentales como de la comunidad internacional, se utilizan como ayuda inicial para nuevas iniciativas y promover inversiones productivas; la fase operativa debe ser financiada con los recursos generados por las mismas actividades de la Asociación, conscientes que hacerlo de forma diferente podría causar inestabilidad.

La actividad de consolidación de la raza se inició en marzo de 1.992 y se caracterizó por un incremento continuo de los objetivos de selección y la constante modificación de los mismos por parte de los criadores, los cuales, incrementándose en número en el tiempo, están aportando nuevas contribuciones, desde el punto de vista económico y conceptual. Con la finalidad de minimizar los costos y el requerimiento de personal técnico, el PMG tiene una fuerte componente de confianza en la recolección de la información. Esta decisión fue adoptada tomando en cuenta los limitados recursos disponibles y la seriedad de los criadores participantes en garantizar su calidad.

Las pautas más importantes que caracterizaron la evolución del PMG pueden ser resumidos de esta forma:

- Identificación de los animales y definición de los criterios de actuación
- Creación del Banco de Datos Informático de la raza
- Recuperación de la información histórica (genealógica y productiva) utilizando los archivos de:
 - La asociación
 - De Centro de Inseminación Artificial Carora (CIAC)
 - Fincas fundadoras de la raza

Genética y Mejoramiento

- Modificación del reglamento y del estándar de la raza
- Revisión del estándar morfológico para hacer más eficaz la Evaluación Morfológica Lineal (EML)
 - *Libro genealógico:*
 - Definición de las reglas de absorción de animales de otras razas
 - Apertura de una sección de “mestizos”
 - Creación de soportes informáticos para una recolección económica y confiable de la información generada en la finca y que a su vez esta en capacidad de ofrecer un servicio a los criadores
 - *Definición de las figuras de:*
 - Supervisor de finca (pesaje y toma de muestras de leche, EML, peso del animal, control de parásitos (garrapatas), recolección de datos de termoregulación, asesoría para el manejo informático de la finca)
 - Juez de raza (clasificación racial, evaluación morfológica global, asignación de toros)
 - Evaluación genética de los reproductores para aquellos caracteres que se definan como meta de selección
 - Organización de pruebas de progenie seleccionado los toretes por medio de índices de pedigrí, con control de la consanguinidad y planificación de la distribución de semen a los criadores participante en el programa

En la óptica de obtener recursos autónomos que, produciendo una renta, puedan garantizar continuidad a la iniciativa, se están realizando algunas estructuras de soporte que permiten mejorar la eficiencia del PMG y prestar servicios, se trata principalmente de laboratorios como los: control de la calidad de la leche y asesoría de manejo

En 1.992, cuando se iniciaron las actividades, los ganaderos que participaban activamente en la Asociación eran cuatro, al mismo tiempo se originaron muchas críticas por la falta de un Proyecto Global y por las modificaciones realizadas al Reglamento de la Raza (que introdujeron la posibilidad de absorber por cruce, desde otras razas). Actualmente los criadores participantes suman más de 50, organizados en tres núcleos operativos localizados en aquellas cuencas de gran potencial para la producción lechera. Los resultados obtenidos han acallado las críticas iniciales.

El incremento de los criadores participantes se considera satisfactorio ya que solamente se admiten aquellos que estén dispuestos a garantizar la seriedad de sus intenciones. Es necesario que estos criadores tengan también la capacidad de realizar los controles asignados y la recolección de información en forma confiable y autónoma. Además de este grupo de criadores que participa directamente en las actividades de selección existen otros, más numerosos, que utilizan la información producida y el germoplasma evaluado.

Genética y Mejoramiento

d) El Banco de Datos de ASOCRICA

· De las fincas bajo control de ASOCRICA, almacena toda la información del rebaño desde el año 1.950 e incluye animales Carora en fase de absorción y de otras razas. Una comparación de su crecimiento anual (30/06/2.001 - 30/06/2.002):

	30/06/01	30/06/02	% Incremento
Genealogía:	64.690	70.525	9.02
Lactancias:	141.930	149.789	5.54
Pesadas mensuales de leche:	588.109	666.271	13.29
Celos y servicios:	118.435	138.271	16.75
Revisiones veterinarias:	101.994	117.997	15.69
Pesos corporales:	42.261	45.350	7.31
Resistencia a las garrapatas:	1.959	1.959	0
Evaluación morfológica lineal:	4.004	4.575	14.26
Capacidad de termoregulación:	12.053	12.053	0
Diagnósticos de parentesco:	474	474	0
Calidad de la leche	45.952	80.371	74.9

e) El Objetivo de Selección

El objetivo final es disponer de un animal bien adaptado al clima tropical y buen productor de leche también en condiciones de manejo semi-extensivo. La fase inicial el trabajo fue orientada a definir las características de la raza y a estudiar los métodos que garantizaran la formulación de índices genéticos confiables para todos los caracteres disponibles. Una segunda fase, consolidada la anterior, busca definir con mayor precisión los objetivos de selección. Se estudia la formulación de índices agregados que permitan optimizar el progreso genético para más caracteres contemporáneamente (Ej. calidad de la leche y capacidad de termoregulación).

Operando en un medio en el cual las fincas difieren entre sí con relación a las técnicas de producción y de manejo, a futuro se tendrá que considerar la posibilidad de que un solo tipo de animal no está en condición de satisfacer completamente a las necesidades de todos los criadores. Algunos de estos están solicitando la diversificación de la raza en líneas genéticas, unas más orientadas a una explotación especializada, otras al doble propósito o a la resistencia a enfermedades. Es un reto que no puede ser enfrentado en la actualidad, considerando el reducido número de vientres disponibles y el hecho que sé esta realizando una amplia actividad de absorción de animales de otras poblaciones.

La primera fase de actividades que se concluyó en el año 1.998, sé ocupó de:

- **Producción de leche:** Entendida como producción en la lactancia total y en los primeros 305 días tomando en cuenta también, la duración de la lactancia, ya que en el trópico algunos tipos de animales pueden presentar lactancias con duración reducida. Esta información es disponible bajo forma de índices genéticos desde el año 1.993 con una periodicidad semestral.

Genética y Mejoramiento

- **Velocidad de crecimiento:** Característica importante y de interés para los criadores del doble propósito (uso de semen Carora en cruces alterno con cebú) ó que orienten su explotación a una de tipo más extensivo, en la cual la producción de carne, sea más importante. El objetivo es producir índices genéticos para el peso de las novillas de 365 días y de las vacas al primer parto. Los primeros índices genéticos fueron calculados en junio del año 1.998.

- **Precocidad** considerada como la edad de alcance del peso para el apareamiento y de importancia en aquellas fincas con un nivel de manejo más bajo.

La segunda fase de actividades en proceso se ocupa de:

- **Calidad de la leche** (% de grasa y % de proteína): Información de máximo interés, sobretodo considerando la fuerte presión de selección que se está aplicando al carácter cantidad de leche. Es funcional el laboratorio específico gracias a la contribución del IILA (Instituto Italo Latinoamericano, Roma Italia), se piensa disponer de los primeros resultados (índices genéticos) para finales del año 2.002

- **Capacidad de termoregulación:** Se piensa poderlo utilizar como un índice de aclimatación al clima tropical. Es operativa una experimentación que estudia la variabilidad de la temperatura rectal de los animales y su corrección por medio de varios factores, entre otros: la temperatura y humedad ambiental (THI); el nivel productivo; el estado fisiológico y la edad del animal. La fase actual tiene por objeto investigar la posibilidad de usar el carácter para formular índices genéticos Se prevé resultados preliminares a mediados del año 2.003.

f) Los servicios prestados a los productores

Actualmente existen una serie de servicios integrados que permiten al ganadero mejorar el manejo de su finca y sobretodo lograr un incremento de su productividad.

- **Servicio de manejo** – Para permitir al ganadero conocer mejor su finca por medio de un racional y sistemático análisis de los principales parámetros reproductivos de su explotación. Este grupo de servicio se articula en:

- Instalación del sistema informático de finca o creación de un modulo en Asocrica

- Entrenamiento del recurso humano en el manejo del sistema; de las diferentes tomas de muestras; pesaje de animales y leche; medidas morfológicas, etc.

- **Servicio genético** – Servicio orientado a brindar asesoría y conocimiento al ganadero en materia de genética y selección. El cual se va implementando paulatinamente a medida que se disponga de toda la información necesaria.

- **Servicios de asistencia sanitaria** – En convenio con el INIA y Universidades Nacionales

- **Servicios de asistencia en el manejo de pastizales** – Servicio de analiza de terrenos para definir los cultivos más aptos y las intervenciones culturales (abonos, correctivos) necesarias. Asistencia en la conservación de forrajes (en convenio con universidades Nacionales)

g) La investigación en fase de desarrollo.

En paralelo a la actividad de tipo organizativo y técnico el Instituto de Zootecnia Veterinaria de Milán, en colaboración con los técnicos de la Asociación y algunos profesores de la Universidad Central de Venezuela (U.C.V) y de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (U.C.L.A), han realizado un conjunto de investigaciones para racionalizar la selección de la raza.

Genética y Mejoramiento

El reto de estos trabajos de investigación es la voluntad de aprovechar la experiencia consolidada en otras situaciones climáticas adaptándola a las condiciones ambientales tropicales, de indudable especificidad.

En primer lugar se ha definido la estructura de la información (Alvarez et al 1.994); los modelos estadísticos para los estudios genéticos, analizando los factores que mayormente influyen sobre los caracteres de interés. Se ha podido estimar parámetros como la heredabilidad y la repetibilidad de la producción de leche (lactancia total y a 305 días) y de la duración de la lactancia (Cerutti et al 1994a, Cerutti et al 1.995a). Los resultados han confirmado valores análogos, aunque un poco menores, a los detectados para razas lecheras en medio templado. Los modelos estadísticos adoptados se diversifican de los clásicos por dos factores fijos, a saber: a) sustitución del factor finca/año/estación por dos factores (finca/año y año/mes), esto debido a la gran variabilidad climática entre meses, ya sea dentro del año como entre años; b) sustitución del factor número de parto por la edad al parto, ya que esta última es muy variable y dependiente del nivel técnico de la finca y de la disponibilidad cualitativa de alimentación (existen variaciones considerables entre años y áreas de cría). Análogos estudios se han realizado para los caracteres morfológicos evaluados linealmente. Para los 16 caracteres evaluados se calcularon los coeficientes de heredabilidad y las correlaciones fenotípicas y genéticas de ellos (Cerutti et al 1996b); para algunos, considerados de mayor interés, se estudiaron las medidas biométricas de la raza, con el fin de tipificarla mejor y estudiar las relaciones existentes con la producción de leche (Pedron et al 1996).

Tomando en cuenta la solicitud de algunos criadores para producir animales que posean una cierta predisposición a la producción de carne y considerando que se empiezan a inseminar las novillas al llegar a un peso vivo de 350 Kg. se han estudiado los factores que influyen sobre el crecimiento. Rizzi et al (1995b) y Cerutti et al (1996a) han observado una diferencia significativa en la velocidad de crecimiento y la consecuente edad de apareamiento, entre animales pertenecientes a grupos de fincas diferentes debido a las condiciones climáticas y su nivel de manejo. En este ámbito de investigación se estudiaron también las correlaciones entre el perímetro torácico y el peso corporal con la finalidad de realizar una cinta torácica específica para la raza, en vista de la necesidad de detectar los pesos bajo condiciones ambientales difíciles (Caroli et al 1996).

Utilizando como base los estudios anteriores se han preparado varios sistemas de evaluación genética de la población que utilizan el Modelo Animal (Cerutti et al 1995c y d y Rizzi et al 1995a). Esta técnica fue posible utilizarla, gracias a la calidad del Banco de Datos de la raza y ha permitido calcular los índices genéticos para todas las variables disponibles: leche total; leche a los 305 días; duración de la lactancia (Cerutti et al 1994c y e, Cerutti et al 1995c, Rizzi et al 1995); características morfológicas (Hahn et al 1994); ganancia de peso y velocidad de crecimiento. La disponibilidad de los resultados del Modelo Animal ha permitido analizar la tendencia genética y ambiental, los cuales se actualizan semestralmente (Cerutti et al 1995b). El análisis de la tendencia realizada por medio de los últimos índices demuestran un progreso genético continuo de la población, para la producción de leche, a partir de los años '80.

Además de los aspectos productivos en el medio donde vive la raza, es de fundamental importancia el aspecto relacionado con la adaptación a las condiciones ambientales. Bajo este punto de vista se han realizado estudios sobre: la modalidad de lactancia; la longevidad y la resistencia a las infecciones de ectoparásitos. Con el fin de evaluar el impacto que una producción elevada (sobre todo en correspondencia con el pico de lactancia) tiene sobre la reproducción y la longevidad, se han estudiado las modalidades de lactancia comparándola con las de otras razas que operan en el mismo ambiente (Cerutti et al. 1994b y f, Cerutti et al 1995i, Rizzi et al 1995c). Estos estudios han demostrado un diferente comportamiento de la Raza Carora en comparación con otras razas (particularmente la Holstein) observándose un pico menor pero una mayor persistencia aunque no sea de una medida considerable. Esta característica podría ser interpretada como una capacidad de la raza de reducir su producción de leche en el periodo correspondiente a la actividad reproductora con el fin de bajar la producción de calor y el consecuente estrés calórico. A este grupo de estudios pertenece el cálculo de los coeficientes para la proyección de lactancias no concluidas que tiene por finalidad anticipar las evaluaciones de los toretes en prueba de progenie (Cerutti et al 1994b)

Genética y Mejoramiento

El análisis de la permanencia en el rebaño y las causas de eliminación ha permitido confirmar una mayor duración de la vida productiva y de la permanencia en la finca de los animales Carora, en comparación con otras razas lecheras (Cerutti et al 1995f y h). Además para la Raza Carora la frecuencia de la causa de eliminación “venta de cría” es estadísticamente mayor en comparación a otras razas consideradas (Cerutti et al 1995g).

La evaluación de la resistencia a los parásitos externos y en particular a la garrapata (*Boophilus microplus*) se realizó, por medio de dos métodos: a) Prueba de rendimiento en toretes de inseminación artificial, después de la infestación experimental (Meléndez et al 1997) y b) Prueba de progenie para la estimación de la fertilidad de los parásitos en función del huésped, esta última determinación se realiza con el objetivo de efectuar una evaluación genética de la población (Cerutti et al 1995f).

Con el fin de conocer mejor el origen de la raza y optimizar la actividad de selección, se realizaron estudios de genética de población y de inmunogenética. Se ha determinado que, a pesar del gran aporte de genes Pardo Suizo, las frecuencias génicas al nivel de grupos sanguíneos y polimorfismos hemáticos son típicas, detectándose también fenogrupos típicos para la Raza Carora (Ceriotti et al 1994, Cerutti 1994). Para los polimorfismos lactoproteicos al contrario no se han detectado diferencias (Bolla et al 1996). En el ámbito del estudio de inmunogenética se realizaron pruebas de parentesco obteniéndose una estimación del 25% de error. Como consecuencia, todos los toros seleccionados para ingresar al Centro Genético (CIAC) para las pruebas de progenie son sometidos a este control, descartándose a la fecha dos toretes seleccionados en el segundo ciclo de prueba.

El estudio de genética de población orientado al análisis de la dinámica de la consanguinidad encontró un aumento no excesivo (alrededor del 1% por año) aun cuando la población no es de mediana dimensión y el uso de la Inseminación Artificial es muy extenso (más del 85%). Este análisis ha permitido formular las estrategias de apareamiento en dos sentidos: a) recomendando a los criadores hasta cinco alternativas de toros a usar que optimizan la producción de leche y el nivel de parentesco y b) seleccionar un grupo de toretes que posean el menor parentesco posible con las vacas vivas. Ambas estrategias permitirán un control de la consanguinidad, en presencia de una fuerte presión de selección. (Rizzi et al 1996).

La reconstrucción de las genealógicas de todos los animales ha permitido asignar las razas a los animales fundadores y proyectar en las generaciones siguientes los genes que ellos aportaron. Los resultados indican (Gandini et al 1996) que estamos en presencia de una población en la cual alrededor del 75% de los genes se origina de 86 animales fundadores. Por lo tanto, la raza puede ser considerada genéticamente homogénea y estable y en condición de absorber otras poblaciones por medio de un *grading up*. Se detectaron también efectos positivos debidos a fenómenos de heterosis entre la Raza Carora y las de origen europeo, para los caracteres número de hijos e intervalo de generación. Con la finalidad de estimar los efectos de la selección natural, se están realizando otros estudios que consideran también el número de generaciones que pasaron desde la entrada de los genes en la población.

Objetivos a corto y mediano plazo

Es prioritario completar el esquema de mejoramiento para el carácter producción de leche, por medio de la formulación de índices genéticos para grasa y proteína (Kg y %) en consideración con la presión de selección actualmente aplicada. Con este propósito es operativo un laboratorio para analizar la calidad de la leche en condición de efectuar determinaciones de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y células somáticas para alrededor de 700 muestras diarias.

Genética y Mejoramiento

Otro aspecto importante y conexo estrictamente con la capacidad de producción y sobretodo de reproducción es la estimación del nivel de adaptación al clima tropical. Se inició un control sistemático de la condición ambiental de las fincas (THI) y de la temperatura rectal de los animales, datos que serán analizados conjuntamente con el estado fisiológico y el nivel productivo. El análisis conjunto de estas informaciones con las genealógicas, permitirá investigar la posibilidad de producir información sobre la capacidad genética de termoregulación como índice de adaptación al clima.

Como se ha explicado anteriormente, se trata de una población de dimensión reducida que opera en un ambiente en el cual los cruces entre razas es la práctica normal, siendo por lo tanto las crías sin excepción, multiraciales. En esta condición y teniendo que utilizar animales de otras razas para probar el número de toretes previsto en los planes de selección, surgió la necesidad de estudiar un modelo que permita la evaluación genética de una población multiracial, que tome en cuenta los efectos de la heterosis. Se está analizando modelos que permitan evaluar los efectos genéticos aditivos y los de heterosis considerando los porcentajes de heterocigosis ya sea como covariable ó como factor fijo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Bolla P., Rizzi R., Hahn M., Alvarez J.C., Cerutti F. (1996). Polimorfismo genético de las lactoproteínas en la raza Carora. XV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias - Campo Grande - Brasil, Octubre de 1996-
- 2) Caroli A., Rizzi R., Hahn M., Alvarez J.C., Cerutti F. (1996). Estimación del peso corporal por medio del perímetro torácico en vacas de la raza bovina Carora. XV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias - Campo Grande - Brasil, Octubre de 1996
- 3) Ceriotti G., Cristofalo C., Cozzi M.C., Valiati P.; Cerutti F.(1994). Utilizzo dei marcatori Genetici nei piani di selezione della razza lattifera tropicale Carora. Nota I: struttura genetica della popolazione. XLVIII Convegno Nazionale SISVet. 1994.
- 4) Cerutti F., Caroli A; Bagnato A; Crimella C; López E.(1994a). Raza Bovina Carora: Heredabilidad y repetibilidad de la producción de leche - XIV Pan American Congress of Veterinary Sciences - Acapulco México - Octubre 9-15, 1994
- 5) Cerutti F., Caroli A; Rizzi R; Alvarez J. C.(1994b) Raza Bovina Carora: Coeficientes de proyección de la producción de leche. - XIV Pan American Congress of Veterinary Sciences - Acapulco México - Octubre 9-15, 1994
- 6) Cerutti F., Rizzi R., Caroli A., Alvarez J.C., Oropeza M.J.(1994f). Selección en la raza bovina Carora. Nota V - estudio de las modalidades de lactación. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros. Nov.16-19. 1994.
- 7) Cerutti F., Caroli A., Rizzi R., Bagnato A., López E. y Hahn MV.(1995a). Ajuste por la edad al parto de la producción a 305 días en la raza bovina Carora - XIV Reunión latinoamericana de Producción Animal. Mar del Plata, Argentina, 26 Nov. - 1 DIC de 1995.
- 8) Cerutti F., Crimella CM., Alvarez J.C., López E.,(1995b). Analisi dei trend ambientale e genético per la produzione del latte nella razza bovina Carora. XI Congresso Nazionale ASPA - Grado (GO), Enero 19-22. 1995

Genética y Mejoramiento

9) Cerutti F., Rizzi R. (1995e). Analisi delle cause di eliminazione in bovine da latte allevate in ambiente tropicale. XLIX Congresso SISVet. Sett 1995. Salsomaggiore Terme.

10) Cerutti F., Rizzi R., Bagnato A., Crimella C., Oropeza M.J (1995f). Stayability in dairy cattle in tropical environment. - VIII International Conference of Institutions of Tropical Veterinary Medicine. 25th - 29th septiembre 1995 Berlín - Germany.

11) Cerutti F., Rizzi R., Melendez R., Coronado A.(1995g). Resistenza a "Boophilus microplus" nella razza bovina Carora. XI Congresso Nazionale ASPA - Grado (GO), Enero 19-22. 1995

12) Cerutti F., Rizzi R., Bagnato A., Pagnacco G., Oropeza M.J., y Hahn M.V.(1995h) Primeras consideraciones sobre longevidad y "stayability" en la raza Carora. XIV Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Mar del Plata, Argentina, 26 Nov. - 1 DIC de 1995.

13) Cerutti F., Rizzi R., Caroli A., Crimella C., y Alvarez J.C. (1995i) Factores que influncian la curva de lactancia en la raza Carora. XIV Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Mar del Plata, Argentina, 26 Nov. - 1 DIC de 1995.

14) Cerutti F., Rizzi R., López E., Hahn M. (1996a) Selection for precocity in dairy tropical cattle Carora: heritability and environmental factors of growth. 47th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lilliehammer 2. Norway August 26-29. 1996

15) Gandini G., Rizzi R., Alvarez J.C., Cerutti F. (1996c) Estimation of breed contributions to the Carora cattle by founder analysis. 47th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lilliehammer Norway -August 26-29 1996

16) Melendez R.D., Coronado A., Mujica F., Cerutti F., Mosquera O (1997). Evaluation of resistance to Boophilus microplus in Carora Breed bull manuscript in preparazione.

17) Pedrón O., Hahn M., Costa A., Rizzi R, López E., Cerutti F. (1996) Estudio de las medidas biométricas en la raza Carora y relación con la producción de leche. XV Congreso panamericano de Ciencias Veterinarias - Campo Grande - Brasil, Octubre de 1996

18) Rizzi R, Gandini G., Hahn V., Oropeza M.J., Cerutti F. (1996) Estimación del coeficiente de consanguinidad en la raza Bovina Carora. 1996 XV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias - Campo Grande - Brasil, Octubre de 1996