

# RIESGOS DE EXTINCIÓN DEL CONGLOMERADO NATIVO DE GENES BOVINOS EN AMÉRICA LATINA: CASO VENEZUELA

EXTINCTION RISKS FOR THE NATIVE GROUP OF BOVINE GENES IN LATIN AMERICA:  
THE CASE OF VENEZUELA

Pariacote, F.A.

UNEFM. Departamento de Producción Animal. Apartado 7482. Coro 4101. Venezuela.  
E-mail: fpariaco@funflc.org.ve

## PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Conservación. Razas autóctonas.

## ADDITIONAL KEYWORDS

Conservation. Autochthonous breeds.

## RESUMEN

Los riesgos de extinción del conglomerado nativo de genes bovinos son analizados. Los grupos genéticos nativos de América Latina no han sido seleccionados para la producción y el creciente uso de germoplasma exótico amenaza con reemplazar los genes nativos con los introducidos. Esto se ha hecho para complementar el bajo nivel productivo de los grupos nativos, aprovechar la habilidad combinatoria específica de los grupos, y crear nuevos grupos. Pero razones no genéticas también han influido: comparación desleal de grupos genéticos, diluir costos fijos con fines de obtener créditos, falta de protección a los grupos nativos, falta de personal especializado, amplias posibilidades y sistemas de producción, político compatible y oportunidad de negocio. La media anual de importaciones entre 1961 a 1997 es de 7000, 55000, 4200, 68000, y 123000 cabezas para Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela, respectivamente. La mayor erosión es causada por la inseminación artificial. Asumiendo que en promedio un 5 p.100 de la población es inseminada anualmente, la fracción de genes exóticos actual se estima en 0,23 para Venezuela, 0,17 para México, y 0,15 para el resto. Se concluye que esta práctica no

ha tenido el éxito esperado en el largo plazo. Se observa mayor productividad por animal en los países con menor proporción de importaciones, lo cual es indicativo de un mejor comportamiento reproductivo. Parece clara la necesidad de conservar los grupos nativos, de lo contrario se corre el riesgo de perder el potencial genético de estos grupos para adaptarse al medio.

## SUMMARY

Risks of extinction of bovine native gene pool are analyzed. Native genetic groups of Latin America have not been selected for production and the increasing use of exotic germ plasm threatens with replacing native genes with genes being introduced. Use of exotic germ plasm has been to complement low level of production of native groups, takes advantage of specific combining ability of groups, and in few cases to create synthetic breeds. However, reason other than genetic could have accelerated the process: misleading comparison of groups, dilute fixed cost for loan purpose, lack of producer association for protecting the groups, lack of trained

*Arch. Zootec. 49: 17-26. 2000.*

personnel, wide range of possibilities and systems of production, political compatible and opportunity of business. Average yearly imports from 1961 to 1997 is 7000, 55000, 4200, 68000, y 123000 heads for Argentina, Brasil, Colombia, Mexico, y Venezuela, respectively. However, what erosion the most the native gene frequency is the continue use of exotic germ plasm. Assuming a 5 p.100 of population being inseminated annually, the actual fraction of exotic genes is expected to be 0.23 for Venezuela, 0.17 for Mexico, and 0.15 for the rest. The use of exotic germ plasm as a national strategy for genetic improvement have not had the expected succeed in the long terms, countries with low imports rate had increased productivity per head the most, which indicates a better reproductive performance. Seems clear the need to preserve native genetic groups, otherwise the risk of loosing genetic potential of these groups for resistance will be taken.

Muchos países europeos han considerado la preservación de grupos genéticos autóctonos como área prioritaria de investigación biotecnológica y han desarrollado técnicas para tal fin (p. ej. Alderson e Imbo, 1992) Sin embargo, la situación en América Latina parece ser diferente. El presente trabajo analiza los riesgos de extinción del conglomerado nativo de genes bovinos en Venezuela, en relación a otros países de América Latina, con particular referencia en la producción de leche. El término *nativo*, en este estudio, se refiere a grupos genéticos capaces de producir y reproducirse bajo las condiciones típicas de estrés del ambiente, en particular: Criollo (*Bos taurus*) y Cebú (*Bos indicus*).

## INTRODUCCIÓN

La creciente demanda universal de alimentos ha influido significativamente en los sistemas de producción agrícola. La escala y método usado han estado dirigidos a satisfacer dicha demanda y a favorecer los intereses económicos inmediatos, sin importar las consecuencias ambientales y sociales a largo plazo. Por ejemplo, es práctica común, en muchos países, usar germoplasma de alto valor genético proveniente de otras latitudes para complementar los bajos niveles de producción de los grupos genéticos nativos, por considerar que el potencial genético de los grupos nativos no justifica su explotación con fines comerciales. Esta continua introducción de germoplasma amenaza con sustituir los genes nativos por genes de los grupos que están siendo introducidos.

## GENÉTICA Y PRODUCCIÓN

La cría de animales siempre ha estado y sigue ligada a las necesidades del hombre. Aún cuando las necesidades siguen siendo las mismas, el criterio de selección de reproductores registra cambios significativos en el tiempo (p. ej. Legates y Warwick, 1992) y entre países y regiones del mundo. Por ello, la diferencia entre grupos genéticos autóctonos o nativos, además de ser la expresión de una gran diversidad de genes, es también parte integral de la cultura de los pueblos donde se originaron dichos grupos.

La producción de alimentos, la principal necesidad del hombre, está determinada por el recurso genético, el ambiente y la posible interrelación entre estos dos componentes. El nivel de producción de un sistema dado, está determinado por el potencial genético

del animal tanto para la producción como para resistir al estrés presente en el ambiente. Ambas características influyen en la eficiencia biológica y económica del proceso productivo y son, en cierta forma, antagónicas. Animales con mayor potencial genético para la producción tienden a ser menos resistentes al estrés y viceversa. Este antagonismo entre producción y resistencia es la dificultad a vencer en todo sistema de producción que pretenda maximizar el beneficio económico neto, particularmente cuando se trata de grupos producidos o evaluados en otras latitudes, debido a que la posible interrelación entre el genotipo y el ambiente puede cambiar el orden de mérito de los reproductores o hacer que la diferencia entre ellos varíe en función del ambiente.

Desde el inicio de la domesticación, el hombre empezó a seleccionar individuos por características específicas; pero al mismo tiempo, entendió la necesidad de reducir el estrés en el ambiente para proteger y aumentar la fertilidad y reproducción de los individuos sobresalientes, dando origen a poblaciones fenotípica y genéticamente diferentes, en algunos casos denominadas razas. La raza Holstein es indicativa de esta situación, la selección ha incrementado su potencial genético para la producción en detrimento de su potencial genético para resistir ambientes estresantes.

#### BOVINOS DE AMÉRICA LATINA

El bovino no es oriundo de América. Los primeros bovinos *Bos taurus* llegaron al Continente Americano con

los conquistadores y se esparcieron rápidamente debido al desconocimiento de los aborígenes de prácticas de manejo y a la abundancia de pasturas naturales libres de enfermedades (López, 1987; Primo, 1992; Rodero, 1992; Beteta, 1997; Mariante y Fernández-Baca, 1998). Estos animales que no fueron traídos para la cría, ni seleccionados en mucho tiempo por producción, dieron origen al grupo genético conocido como Criollo. La Madre Naturaleza, ante la ausencia de apareamientos dirigidos, se encargó de la selección de estos animales, favoreciendo la contribución a las generaciones futuras de los individuos con mayor potencial genético para resistir las adversidades del medio y restringiendo simultáneamente la reproducción de aquellos con mayor potencial genético para la producción; un problema de supervivencia.

El *Bos indicus*, un grupo genético traído más recientemente, es también considerado nativo por su adaptación. Este grupo tampoco ha sido seleccionado por producción; sin embargo, ha desempeñado un rol protagónico en los cruzamientos por tener excelente habilidad combinatoria específica con los grupos *B. taurus* (Plasse, 1983), a lo cual debe, quizás, su auge en la región.

Estos grupos nativos se caracterizan por tener potencial genético para resistir al estrés producido por factores típicos de ambientes tropicales, lo cual hace que produzcan, en esos medios, bajo condiciones de insumo mínimo y pueden, por tal razón, llegar a formar sistemas con bajos niveles de producción pero tan eficientes en términos económicos como los más especializados en producción pero con al-

tos requerimientos de insumos. No obstante, la tendencia es hacia estos últimos sin importar el costo de la producción.

### ¿POR QUÉ IMPORTAR?

La necesidad de incrementar la producción de alimentos en Venezuela era inminente, dada la creciente demanda paralela al desarrollo de la industria petrolera. La población humana pasó de ocho a más de veinte y la bovina de seis a doce millones entre 1960 a 1990, es decir una reducción de 0,15 bovinos per cápita para el período considerado sin que ésta fuese compensada por una mayor producción por animal. Por otra parte, la escala de producción de los grupos nativos no representaba ningún atractivo comercial y el progreso genético en el bovino Criollo, para la época, se estimaba en 0,60 p.100 del promedio anual (Magofke y Bodisco, 1966). Con esos estimados se requerían 30 años de selección para lograr niveles de producción de leche en el bovino Criollo que justificaran su explotación con fines comerciales, mientras que los estimados de habilidad combinatoria general de razas exóticas productoras de leche con los grupos nativos sobrepasaban tales niveles de producción en la primera generación. De allí que las recomendaciones técnicas para la época estuvieran dirigidas a complementar el bajo nivel productivo de los grupos nativos cruzándolos con razas exóticas ya mejoradas.

La primera generación filial (F1) sobrepasó las expectativas de producción, llegando en algunos casos, debido

a la habilidad combinatoria específica, a superar al mejor de los puros (Vaccaro, 1979; Verde, 1979; Wilkins *et al.*, 1979). Con base en estos resultados experimentales, se empezó también a justificar, desde el punto de vista genético, el uso de germoplasma exótico para aprovechar la habilidad combinatoria específica o heterosis expresada en los cruces de grupos nativos con introducidos, y en menor grado para producir con puros o formar nuevos grupos (Pariacote, 1995). Sin embargo, es probable que otras razones no genéticas hayan contribuido a incrementar el uso de germoplasma exótico en rebaños nacionales, al menos en Venezuela. Pariacote (1998) señala que las comparaciones desleales entre grupos nativos e introducidos han favorecido a estos últimos, debido a que la producción ha sido la única característica evaluada y se ha subordinado a las características de reproducción y su efecto sobre el período de vida útil de un individuo, particularmente cuando se trata de poblaciones. La necesidad de diluir costos fijos con fines de lograr financiamiento también ha influido: los bajos niveles de producción de los grupos nativos no garantizan la rentabilidad exigida por los organismos financieros. Falta de asociaciones de productores que brinden protección a los grupos nativos. Falta de personal calificado: las recomendaciones provienen, en su mayoría, de profesionales sin formación académica en la materia. Amplio rango de posibilidades y de sistemas de producción: las importaciones de material genético son compatibles con las políticas de los gobiernos y representan una oportunidad para hacer negocios.

## EXTINCIÓN DE BOVINOS EN AMÉRICA LATINA: VENEZUELA

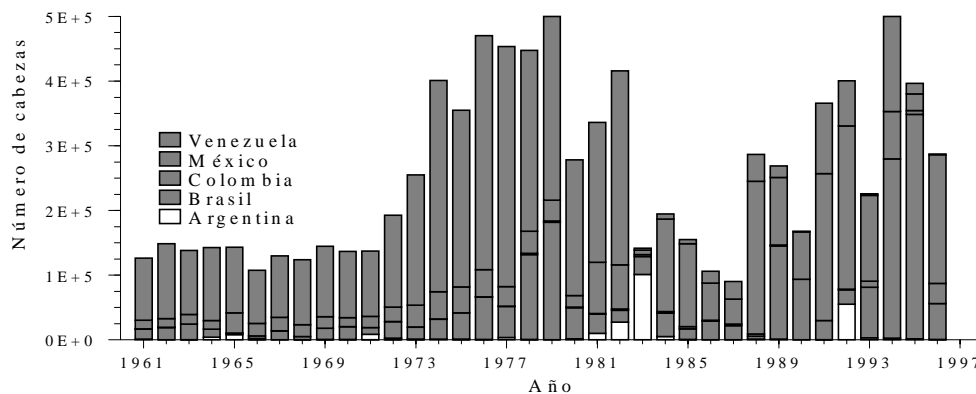
La introducción de germoplasma exótico no constituye realmente una práctica de mejoramiento genético. Esta introducción continua de material genético a la población ha venido erosionando significativamente al conglomerado de genes nativos y no es posible mejorar algo que está siendo eliminado.

### IMPORTACIONES

Las importaciones de cinco países de América Latina durante los años 1961 al 97, según las estadísticas de la FAO (1998), sobrepasan las 100.000 cabezas por año (**figura 1**). El promedio anual para el lapso considerado es de 7.000, 55.000, 4.200, 68.000, y 123.000 cabezas para Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela, respectivamente. Las importaciones de Argentina presentan un pico en 1983

con más de 100.000 cabezas; en Brasil en los años 1978-79 se importaron más de 100.000 cabezas y en los años 1994-95 más de 250.000; la máxima importación en Colombia ocurrió en 1994 con 73.000 cabezas; en México se importaron más de 100.000 cabezas en los años 84, 85 y posterior a 1988; Venezuela registra el mayor número de importaciones, sobrepasando las 100.000 cabezas en los años 6-71 y más de 200.000 para los años 72-83. Estas importaciones de ganado en pie tienen poco efecto sobre la estructura genética de la población nativa por la baja proporción que representan, y probablemente dichas importaciones se deban a razones más de carácter económico que a genéticas. Los promedios mencionados representan 0,01; 0,05; 0,02; 0,26 y 1,18 p.100 del total de cabezas que conforman la población bovina de cada país, respectivamente.

El efecto que causa mayor erosión



Fuente: Tomado de FAO STAT (1998)

**Figura 1.** Importaciones de ganado bovino de Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela para el lapso 1961 - 97. (Imported bovine resources in Argentina, Brazil, Colombia, Mexico and Venezuela in the period 1961-97).

## PARIACOTE

**Tabla I.** Orden jerárquico del efecto genético aditivo directo de grupo racial sobre variables de producción y duración de la lactancia (DL). (Hierarchic order of the direct additive genetic effect of the racial group over productive variables and lactation length (DL)).

Grupo racial	Producción (kg) por lactancia de			
	244d <sup>a</sup> ± E.T	305d <sup>a</sup> ± E.T	Total <sup>a</sup> ± E.T	DL <sup>a</sup> ± E.T
Holstein	1539,8 ±189,0 <sup>abc</sup>	1766,0 ±220,0 <sup>abc</sup>	1962,5 ±250,8 <sup>abc</sup>	75,4 ±16,8 <sup>bc</sup>
Pardo Suizo	1118,2 ±242,5 <sup>abc</sup>	1323,2 ±282,1 <sup>abd</sup>	1485,3 ±321,5 <sup>abd</sup>	82,6 ±21,7 <sup>ab</sup>
Carora	639,2 ±258,9 <sup>cd</sup>	686,0 ±301,3 <sup>cd</sup>	709,3 ±343,5 <sup>cd</sup>	34,8 ±23,1 <sup>c</sup>
Criollo	583,3 ±228,6 <sup>a</sup>	641,2 ±266,4 <sup>a</sup>	610,7 ±304,1 <sup>a</sup>	41,1 ±20,2 <sup>a</sup>
Gyr	189,1 ±182,9 <sup>b</sup>	153,7 ±213,2 <sup>b</sup>	133,3 ±243,4 <sup>b</sup>	-11,1 ±16,1 <sup>ab</sup>
Cebú	0,0 ±0,0 <sup>ac</sup>	0,0 ±0,0 <sup>ac</sup>	0,0 ±0,0 <sup>ac</sup>	0,0 ±0,0 <sup>ac</sup>

<sup>a</sup>Soluciones con letras iguales difieren estadísticamente (p<0,05); <sup>NS</sup>= p>0,05  
Fuente: Pariacote *et al.* (1997).

en la estructura genética de la población nativa es la continua introducción de germoplasma, vía inseminación artificial. Con la tasa de importaciones promedio registrada y asumiendo que un 5 p.100 de la población ha sido inseminada con semen importado para el período considerado, la actual frecuencia de genes exóticos en el total de la población se estima en 0,23 para Venezuela, 0,17 para México y 0,15 para Brasil, Colombia y Argentina. Pariacote (1996) reporta que la proporción de genes provenientes de razas introducidas, Holstein y Pardo Suizo, se ha incrementado en los rebaños lecheros venezolanos de 10 a 45 p.100 para el período 1964-1990; mientras que la proporción de *B. taurus nativo* ha disminuido de 80 a 10 p.100 para el mismo período. La proporción de *B. indicus* que cubre la diferencia ha venido reemplazando al *B. taurus nativo* en los planes de cruzamiento por tener mayor habilidad combinatoria específica con los grupos introducidos.

Esta situación es cada vez más crítica. El uso de super computadoras para obtener soluciones a modelos estadísticos y matemáticos complejos ha acelerado el progreso genético en los grupos cada vez más ampliamente usados, incrementando la distancia entre estos grupos y los grupos genéticos nativos, como consecuencia aumenta la dependencia de germoplasma exótico y con ello el riesgo de sustituir la totalidad de los genes nativos por genes de los grupos que están siendo introducidos.

## RESULTADOS

Resultados experimentales son indicativos de la importancia de los genes de la raza Holstein para la producción de leche (Vaccaro *et al.*, 1992; McDowell *et al.*, 1996; Pariacote, 1997; Madalena, 1998; Rege, 1998; Vercoe, 1998). Sin embargo, el comportamiento productivo de este grupo en relación

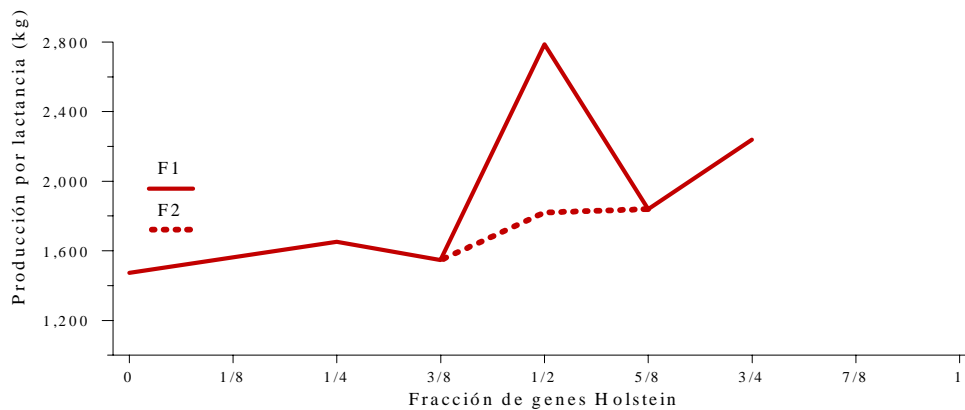
## EXTINCIÓN DE BOVINOS EN AMÉRICA LATINA: VENEZUELA

a otros grupos varía de acuerdo a las condiciones de estrés del ambiente (Holmann *et al.*, 1990; Vaccaro *et al.*, 1992 y 97; Pariacote, 1998; Wickham y Banos, 1998), siendo necesario, en ambientes tropicales, proporcionarle un mínimo indispensable de protección para garantizar su fertilidad y reproducción. En la **tabla I** se reportan estimados del efecto genético aditivo directo de los grupos o razas más comunes en los rebaños lecheros del estado Falcón, Venezuela. Bajo las condiciones de estrés presente en esos rebaños, la distancia genética de la raza Holstein en relación al Cebú es de 1.500 a los 244 días de lactancia y de 2.000 kg para toda la lactancia. El orden jerárquico de los grupos se mantiene en las tres variables de producción consideradas.

Resultados de Vaccaro *et al.* (1997) indican que sólo el 20 p.100 de la diferencia entre valores medio y alto de habilidad transmisora de reproduc-

tores evaluados en Estados Unidos se manifestó en la progenie, bajo las condiciones típicas de rebaños de doble propósito en Venezuela. La respuesta correlacionada para producción de leche en Brasil es de 0,50 a 0,67 de la esperada en Estados Unidos (Costa *et al.*, 1998). La superioridad en producción observada en las primeras lactancias de grupos exóticos puros tiende a desaparecer a través del tiempo, en particular cuando se compara en términos de productividad total (Pariacote, 1995). Por otra parte, la **figura 2** muestra que el vigor híbrido manifiesto en el primer cruce o F1 desaparece en cruces subsiguientes.

La tendencia en productividad estimada con base en la producción sobre el total de cabezas se da en la **figura 3**. Estos estimados dependen de la proporción del total de cabezas en producción de leche, lo cual puede variar entre países. Sin embargo, la tendencia dentro de país puede, en cierta



Fuente: McDowell *et al.* (1996)

**Figura 2.** Producción asociada a diferentes combinaciones de genes Holstein y Sahiwal en ambientes tropicales. (Associated production to different gen combinations of Holstein and Sahiwal in tropical environments).

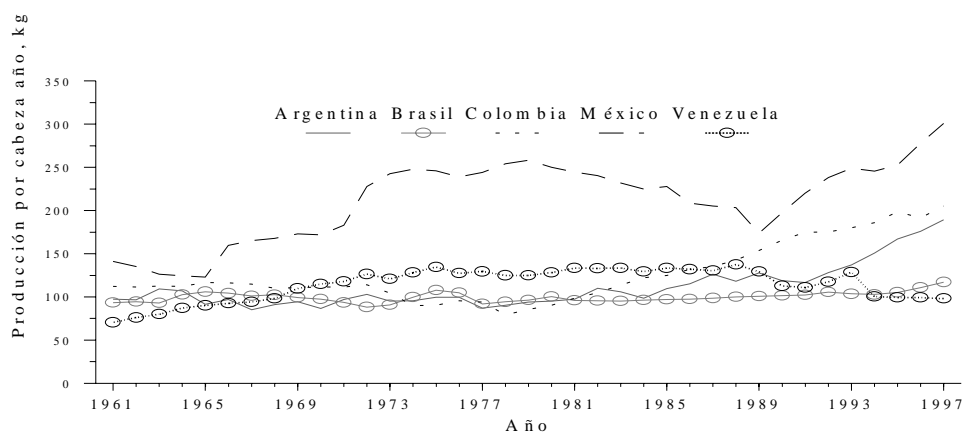
forma, reflejar el efecto promedio que ha tenido el uso de germoplasma exótico sobre la productividad del rebaño nacional. Los resultados son indicativos de que los países con menos importaciones, Argentina y Colombia, han incrementado la producción por animal año en forma sostenida, mientras que en los países con mayor número de importaciones, México y Venezuela, el incremento ha sido inconstante a través del tiempo. Los valores más bajos de producción por animal año corresponden a Venezuela, el país que registra el mayor número de importaciones. La inconstancia de los valores registrados puede deberse a niveles de producción pendulares por generación de acuerdo al grado de heterocigosis.

La introducción de material genético exótico a la población nativa, como estrategia de mejoramiento, no parece haber tenido el éxito esperado en el mediano y largo plazo. Es probable que

se haya incrementado el potencial genético para la producción, en detrimento de la adaptación lograda por los grupos nativos, además de crear dependencia.

### ALTERNATIVA

Los genes, se podría decir, son un recurso natural no renovable. La verdadera mejora genética consiste en aumentar la proporción de ese material genético responsable de la expresión de características deseadas en un ambiente dado. Ello se logra, en la práctica, permitiendo que los individuos genéticamente superiores contribuyan con mayor número de hijos a las generaciones futuras y restringiendo la participación de los menos idóneos. El individuo como tal no importa, lo importante es lo que es capaz de transmitir a su descendencia, o *valor de*



Fuente: Tomado de FAO STAT (1998)

**Figura 3.** Tendencia en producción de leche por animal por año en los diferentes países. (Trend in milk production by animal and year in different countries).



*cría* que es lo que se importa en pequeñas cápsulas denominadas *pajuelas*. El valor (genético) de un individuo como productor es insignificante frente a su valor como reproductor (valor de cría), especialmente en poblaciones cruzadas. La **figura 2** muestra como la superioridad de la F1 desaparece en la F2 o primer cruce *inter se* (F1 x F1).

Por ello, es necesario restringir el uso de germoplasma exótico e iniciar programas de selección en las poblaciones nativas. Es posible lograr progresos genéticos aún en poblaciones pequeñas con moderados coeficientes de consanguinidad (Pariacote *et al.*, 1998). De no iniciarse programas de mejora genética serios y a largo plazo con fines comerciales en las poblaciones de bovinos nativos, se perderían la adaptación lograda por selección natural y la posibilidad de desarrollar razas tropicales competitivas y eficientes.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La población bovina nativa en América Latina puede llegar a constituir un grupo genético de significativa importancia económica para la región y el mundo, no sólo por su habilidad combinatoria específica con otros grupos sino también por su potencial genético para resistir al estrés característico de ambientes tropicales. Sin embargo, el uso continuado de germoplasma exótico amenaza con sustituir los genes nativos por genes de los grupos que están siendo introducidos. Es inminente la necesidad de elaborar planes para la preservación de estos grupos, de lo contrario estarían en riesgo de extinción. Se recomienda, por tanto, restringir la utilización de germoplasma exótico e iniciar programas de selección.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alderson, L. and I. Bodó. 1992. Genetic Conservation of Domestic Livestock: Volume 2. Ed. Lawrence Alderson and Imre Bodó. C.A.B. International. 282 pp.
- Beteta, O.M. 1997. Las razas autóctonas españolas y su participación en los bovinos criollos iberoamericanos. En: Simposium sobre Utilización de Razas y Tipos Bovinos Creados y Desarrollados en Latinoamérica y el Caribe. ALPA, XV Reunión. Maracaibo, Venezuela, 24-28 de noviembre 1997.
- Costa, C.N., R.W. Blake, E.J. Pollak and P.A. Oltenacu. 1998. Genetic relationships for milk and fat yields between Holstein Populations in Brasil and the United States. 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production 23: 323-330.
- FAO. 1998. FAOSTAT Agriculture Data. <http://apps.fao.org>. April 1998.
- Holmann, F., R.W. Blake, M.V. Hahn, R. Barker, R.A. Milligan, P. A. Oltenacu and T.L. Stanton. 1990. Comparative profitability of purebred and crossbred Holstein herds in Venezuela. *J. Dairy Sci.*, 73: 2190-2205.
- Legates, J.E. y E.J. Warwick. 1992. Cría y Mejora del Ganado. 8a. Edición, Interamericana McGraw Hill. 344 pp.
- López, B.A. 1987. Aspectos sociohistóricos, origen y desarrollo de la ganadería vacuna de Venezuela (Parte I). U.C.V., Facultad de Ciencias Veterinarias. III Cursillo sobre Bovinos de Carne 1987: 1-23.
- Madalena, F. E. 1998. Hybrid F<sub>1</sub> *Bos taurus* x *Bos indicus* dairy cattle production in the state of

## PARIACOTE

- Minas Gerais, Brazil. 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production 27: 199-202.
- Magofke, J. C. y V. Bodisco. 1966. Estimación del mejoramiento genético del ganado Criollo Lechero en Maracay entre 1955-1964. Sociedad Venezolana de Ingenieros Agrónomos. Memoria de las Jornadas Agronómicas 1966. Tomo IV.
- Mariante, A. da S. and S. Fernández-Baca. 1998. Animal genetic resources and sustainable development in the Americas. 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, 28: 27-34.
- McDowell, R.E., J.C. Wilk, and C.W. Talbott. 1996. Economic viability of crosses of *Bos taurus* and *Bos indicus* for dairying in warm climates. *J. Dairy Sci.*, 79: 1292-1303.
- Pariacote, F.A. 1995. El Cruzamiento como Método de Mejoramiento en Sistemas Típicos de Producción Caprina. UNEFM, Departamento de Producción Animal. 73 pp.
- Pariacote, F.A. 1996. Dairy livestock industry and genetic programs in Venezuela. In: Animal Breeding Seminar. Genetic Evaluation Around the World. University of Nebraska, Department of Animal Science, Lincoln, Fall 1996.
- Pariacote, F.A. 1998. Importancia de preservar la población bovina de la Zona Alta de la Región de los Andes. En: II Seminario Internacional de Ganadería de Leche. Asociación de Ganaderos de la Zona Alta del Estado Mérida, AGZAM. Mérida, 17-19 de Febrero 1998. 12 pp.
- Pariacote, F.A., L.D. Van Vleck, A. Flores, M. Hahn y J.R. Martínez L. 1997. Contribución genética directa de grupo racial sobre producción de leche en ambientes tropicales. *Arch. Lat. Prod. Anim.*, 5 (Supl. 1): 546-548.
- Pariacote, F.A., L.D. Van Vleck and M. MacNeil. 1998. Effect of inbreeding and heterozygosity on preweaning traits in a closed population of Hereford. *J. Anim. Sci.*, 76: 1303-1310.
- Plasse, D. 1983. Crossbreeding results from beef cattle in the Latin America tropics. *Anim. Breed. Abstr.*, 51: 779-797.
- Primo, A.T. 1992. El ganado bovino ibérico en las Américas: 500 años después. *Arch. Zootec.* 41 (extra): 421-432.
- Rege, J.E.O. 1998. Utilization of exotic germplasm for milk production in the tropics. 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production 25: 193-200.
- Rodero, A., J.V. Delgado and E. Rodero. 1992. Primitive andalusian livestock and their implications in the discovery of America. *Arch. Zootec.* 41 (extra): 383-400.
- Vaccaro, L. de. 1979. El papel del mestizaje en la producción de leche en el trópico: resumen de la discusión y comentarios. *ALPA Mem.*, 14:169-177.
- Vaccaro, L., R. Vaccaro y O. Verde. 1992. Estudios del comportamiento productivo en distintos grupos raciales en sistemas de doble propósito fuera de la región zuliana. En: Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Ed. Carlos González Stagnaro. Universidad del Zulia, Maracaibo. Cap. IV:67-87.
- Vaccaro, L., R. Vaccaro, O. Verde, O. Pérez, H. Mejías y R. Khalil. 1997. Comparación entre dos clases genéticas de toros Holstein cruzados con Cebú para uso en rebaños de doble propósito. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 5 (Supl. 1): 467-469.
- Vercoe, J.E. 1998. Role of exotic breeds in the tropics. 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production 25: 191-192.
- Verde, O. 1979. Cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico: resultados de Venezuela. *ALPA Mem.*, 14: 153-161.
- Wickham, B.W. and G. Banos. 1998. Impact of international evaluations on dairy cattle breeding programmes. 6th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production 23: 315-322.
- Wilkins, J.V., G. Pereyra, A. Ali y S. Ayola. 1979. Milk production in tropical lowlands of Bolivia. *World Rev. Anim. Prod.*, 32: 25-32.