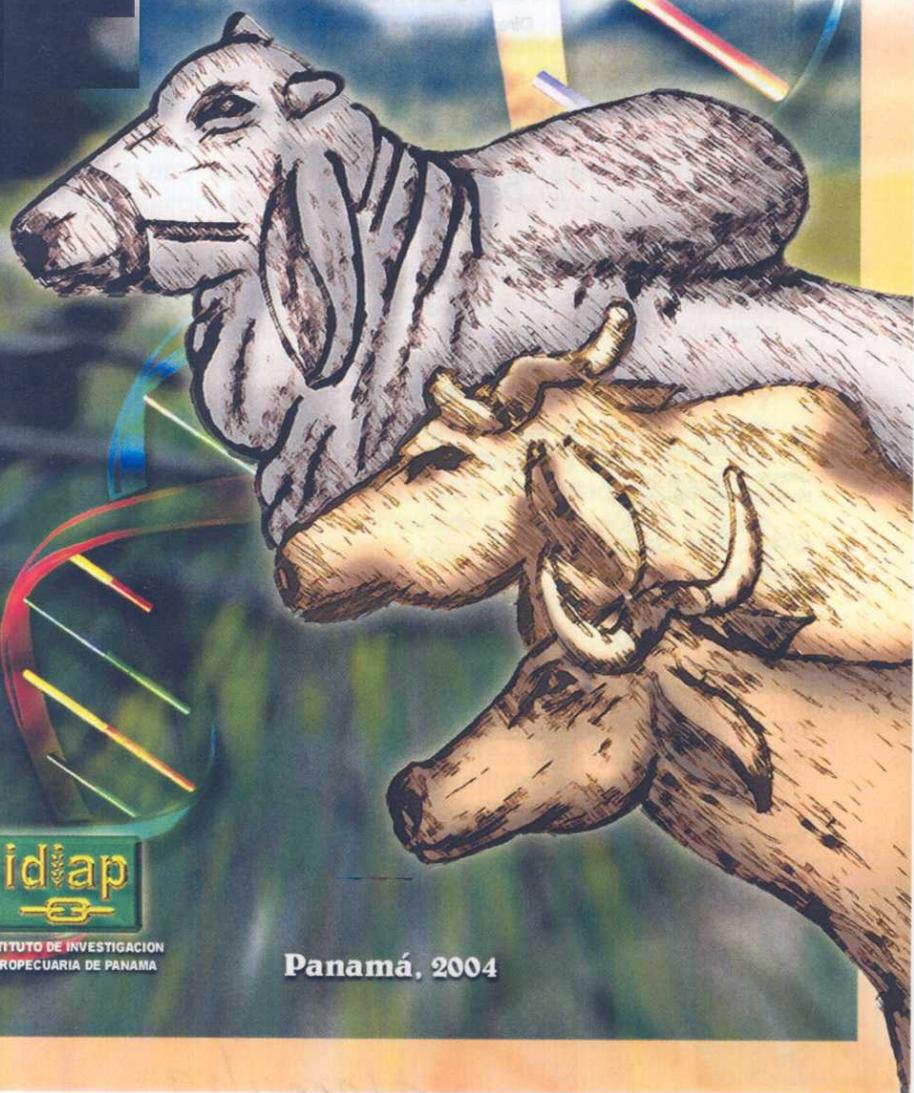


# Uso de Sistemas Simples de Cruzamiento en Pequeñas y Medianas Fincas de Cría Bovina de Panamá



INSTITUTO DE INVESTIGACION  
AGROPECUARIA DE PANAMA

Panamá, 2004

# Junta Directiva

*Licda. Lynette M. Stanziola A.*

Ministra de Desarrollo Agropecuario  
Presidenta

*Licdo. Arquimedes Cedeño*

Gerente General del Banco  
de Desarrollo Agropecuario  
Miembro

*Dr. Juan Miguel Osorio*

Decano de la Facultad de  
Ciencias Agropecuarias  
Miembro

*Dr. David Berroa Pinzón*

Director General del IDIAP  
Secretario

## Cuerpo Directivo

*Dr. David Berroa Pinzón*

Director General

*Dr. Jaime Moscoso Ponce*

Sub-Director General

*Ing. Anais Vargas*

Directora Nacional de Centros de Investigación

*Dr. Reynaldo De Armas*

Director Nacional de  
Investigación Pecuaria

*Ing. José A. Yau*

Director Nacional de  
Investigación Agrícola

*Licdo. Iván Samaniego*

Director Nacional de  
Administración y Finanzas

*Ing. Franklin Becerra*

Director Nacional de  
Planificación y Socioeconomía

*Ing. Luis Pinto*

Director Nacional de  
Productos y Servicios

*Dr. Vicente Beros*

Director del CIA - Occidental

*Ing. Virginia de Rodríguez*

Directora del CIA - Central

*Ing. Gumercindo Frías*

Director del CIA - Oriental

*Ing. David Urriola*

Director Encargado del CIA - Azuero

*Ing. Luis A. Ramos*

Director del CIA - Recursos Genéticos

*Ing. Arturo Fuentes*

Director del CIA - Trópico Húmedo

# SISTEMAS SIMPLES DE CRUZAMIENTO PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS FINCAS DE CRÍA BOVINA DE PANAMÁ

<sup>1</sup> Pedro Guerra M.,<sup>2</sup> Ricaurte A. Quiel B.,<sup>3</sup> Alvaro A. Vargas  
Estación Experimental de Gualaca (IDIAP)

## I. INTRODUCCIÓN

En la industria de la carne bovina panameña, las pequeñas y medianas explotaciones de ganado de cría son de gran importancia por que son la fuente de animales machos para los sistemas de ceba. De acuerdo a la CGR (1990), el 52% de las explotaciones bovinas de Panamá tienen una extensión entre 10 a 100 hectáreas, pero poseen el 89% de la población bovina (CGR, 1990), de allí su gran relevancia.

Las razas del tipo *Bos indicus* o Cebuínas (Brahman, Nelore, Gir e Indu Brasil) predominan en nuestros sistemas de cría; éstas han ido reemplazando paulatinamente al Criollo (*Bos taurus*) traído por los conquistadores españoles. Estos animales, en gran parte consanguíneos, comparados con razas europeas *Bos taurus* y sintéticas especializadas para la producción de carne, presentan ventajas como la adaptabilidad al medio tropical y longevidad. Sin embargo, tienen limitaciones en cuanto a fertilidad, precocidad, suavidad o terneza de la carne, marmoleado o distribución de la grasa intramuscular y bajo rendimiento en canal.

---

<sup>1</sup> Msc. Mejoramiento Animal. Gerente del Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre el Mejoramiento de la Calidad de la Carne Bovina en la Fase Post Mortem. CIA Occidental. IDIAP. Email [pguerra@idiap.gob.pa](mailto:pguerra@idiap.gob.pa)

<sup>2</sup> Ing. Agr. Zootecnista. Investigador Pecuario. Proyecto de Investigación y Desarrollo sobre el Mejoramiento de la Calidad de la Carne Bovina en la Fase Post Mortem. CIA Occidental. IDIAP. Email [rquiell@idiap.gob.pa](mailto:rquiell@idiap.gob.pa)

<sup>3</sup> Msc. Producción Animal. Investigador Pecuario de la Unidad del Criollo Bovino. CIA Occidental. IDIAP. Email [avargas@idiap.gob.pa](mailto:avargas@idiap.gob.pa)



Quiel y col., (2003) han señalado que el consumidor panameño se ha vuelto muy selectivo en cuanto a la valoración de las características organolépticas de la carne bovina como la suavidad, jugosidad y sabor, aspectos que resultan entre las más determinantes al momento de escoger un corte y aceptar un precio en particular. Por lo tanto, para satisfacer este requerimiento del consumidor, el ganadero de hoy día debe adoptar alternativas tecnológicas vinculadas con el manejo de la alimentación, salud y mejoramiento del animal que contribuyan a que el sistema de producción resulte competitivo al ofrecer un producto de alta calidad y menor costo.

Como una de las principales alternativas tecnológicas en mejoramiento animal está el cruzamiento entre razas cárnicas *Bos taurus* x *Bos indicus* o la estabilización de grupos raciales (razas compuestas o sintéticas) que mantengan un adecuado nivel de heterosis y efectos aditivos raciales (Guerra y col., 2004). Sin embargo los sistemas de cruzamiento deben ser simples y sencillos en su ejecución, y adecuarlos al tamaño de la explotación y los recursos disponibles.

La información presentada en este folleto tiene como principal objetivo instruir al ganadero, profesional y estudiante de nuestro país, sobre las características que involucra los sistemas simples de cruzamiento entre animales Cebuinos (*Bos indicus*) con animales (*Bos taurus*) las cuales que son factibles de implementar en las pequeñas y medianas fincas bovinas de Panamá.

## II. SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

En la selección de un sistema de cruzamiento adecuado hay que considerar que estas explotaciones se identifican porque poseen generalmente una unidad de pastoreo (unidad donde se maneja en rotación el hato reproductivo), en la cual se aprovecha la mano de obra familiar, existen pocas infraestructuras y generalmente, practican la monta natural continua. Unidos a estos aspectos, el sistema de producción debe armonizar con la genética (animal mejorado) y el medio ambiente. Lo anterior hace que integralmente se contribuya en aumentar la cantidad de kilos de ternero destetado por vaca expuesta a toro. Para que esto ocurra el sistema de cruzamiento debe explotar al máximo la



heterosis y la complementariedad entre las razas seleccionadas buscando, también, un producto de mejor calidad y rendimiento en canal.

Los sistemas de cruzamiento recomendados en este documento deben emplearse en forma sistemática, registrando y analizando la información, analizándola, y aplicando los criterios de selección en hembras recomendados por Guerra (2001, ab) y sobre su adaptabilidad al ambiente productivo y mercado. Siempre se debe tener presente la necesidad de incorporar gradualmente tecnologías dirigida al mejoramiento del manejo reproductivo y de las infraestructuras.

En los sistemas de cruzamiento se parte de una población base nacional (*Bos indicus*), representada en todos los casos por el hato del ganadero, y que a la vez éste es la fuente de los reemplazos que realiza. Los terneros producidos en el sistema de cruzamiento (el que se implemente) deben venderse al destete por las limitaciones señaladas en los párrafos anteriores; la retención de éstos implicaría agregar más área de pastoreo, con toda la inversión adicional que esto conlleva.

## **A. Cruzamiento Absorbente**

El uso de este sistema de cruzamiento se recomienda para aquellos ganaderos que desean reemplazar una raza por otra; por ejemplo, cambiar un hato Cebú desmejorado y consanguíneo a una raza *Bos indicus* como Nelore o Brahman; o hacia una raza sintética o compuesta (*Bos taurus* + *Bos indicus*) como Senepol, Senegus, Bonsmara, entre otras (Figura 1).

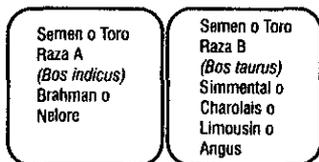
La raza sintética debe ser de buena adaptación a las condiciones agro climáticas de la finca y poseer cualidades productivas y de calidad muy sobresalientes.





Con este sistema de cruzamiento y las limitaciones de áreas de pastoreo, el ganadero destina todo el hato hembra para producir los terneros(as) F. En este caso, las hembras de reemplazo *Bos*

genética. Los machos se venden al destete a los sistemas de ceba, o los más sobresalientes se pueden criarse como sementales. Guerra y col., (2004), detalla la utilización de estos machos para estabilizar un hato, producir retrocruzas y sintéticos.





Producto del cruzamiento entre Angus.



Figura 1. Animal producido por el cruzamiento Senepol X Angus.



Producto del cruzamiento entre Brahman y Simmental.

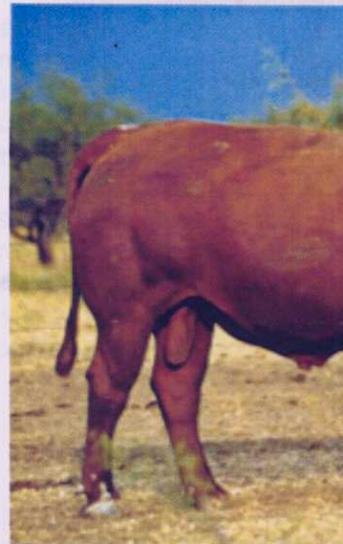


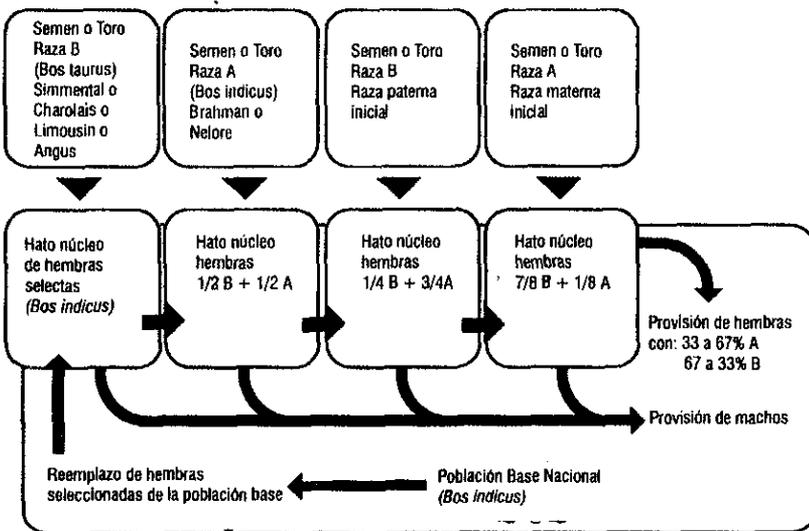
Figura 2. Animal producido por el cruzamiento Simmental X Brahman.



### C. Sistema de Cruzamiento Rotacional Alterno con Dos Razas

En este sistema de cruzamiento, las hembras hijas del toro de la raza A son apareadas con toros de la raza B, y las hembras hijas del toro de la raza B son apareadas con toros de la raza A (Figura 3). Este sistema tiene la ventaja de producir sus hembras de reemplazo y la de explotar la heterosis en dos sentidos: la **heterosis individual** ( $h^I$ , manifestada por el propio ternero cruzado) y la **heterosis maternal** ( $h^M$ , expresada por la madre cruzada).

La heterosis producida en los terneros es alta en las primeras generaciones (100 a 75%), la cual va decreciendo en las siguientes generaciones, hasta estabilizarse en 67%, a partir de la sexta generación. Con este sistema de puede alcanzar hasta un incremento de 15% en los kilos de terneros destetados por vaca expuesta a toro. El uso de este sistema es muy practico donde se maneja la Inseminación Artificial o donde existe la disponibilidad de sementales de la raza seleccionada, ya que en cada generación hay que cambiar el toro.



**Figura 3. Sistema de Cruzamiento Rotacional con Dos Razas**



#### D. Sistema de Cruzamiento para Producir F<sub>2</sub> (50% *Bos taurus* x 50% *Bos indicus*)

Es probable que el ganadero quiera estabilizar su hato a un nivel de 50% *Bos taurus* + 50% *Bos indicus* y olvidarse del hato original para aprovechar el 50% de la heterosis retenida y 50% de la diferencia aditiva racial (Guerra y col., 2004). En estos casos debe utilizar el sistema de cruzamiento para producir F<sub>2</sub> (50% *Bos taurus* x 50% *Bos indicus*).

Este sistema se recomienda en fincas donde el ambiente agro climático es desfavorable a razas *Bos taurus* pura. En la Figura 4 se detalla el sistema de cruzamiento para producir F<sub>2</sub>, el cual se obtiene al cruzar hembras F<sub>1</sub> con toros F<sub>1</sub>. En este caso se aprovecha la heterosis individual y maternal, con la ventaja de que el sistema produce sus propias hembras de reemplazo. Todos los machos se venden al destete a los sistemas de ceba, y las hembras se pueden vender a fincas con sistemas de cruzamiento que producen retrocruzas. Existe, además la oportunidad de seleccionar y criar como sementales aquellos machos F<sub>2</sub> sobresalientes en desarrollo. Estos machos deber ser hijos de madres F<sub>1</sub>, seleccionadas como las mejores productoras de terneros con buenos pesos al destete.

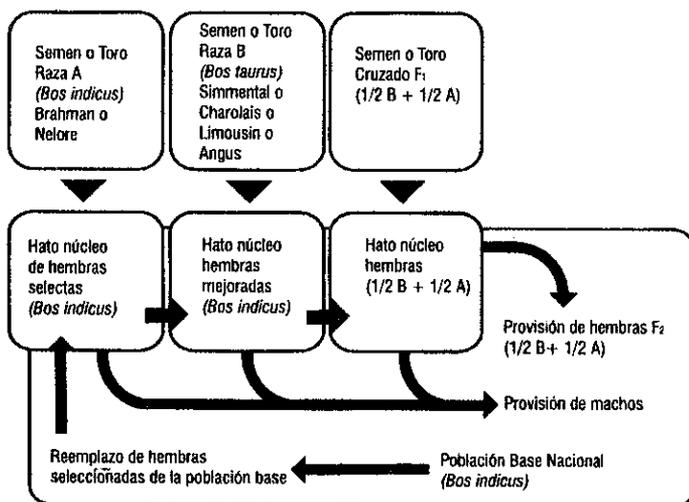


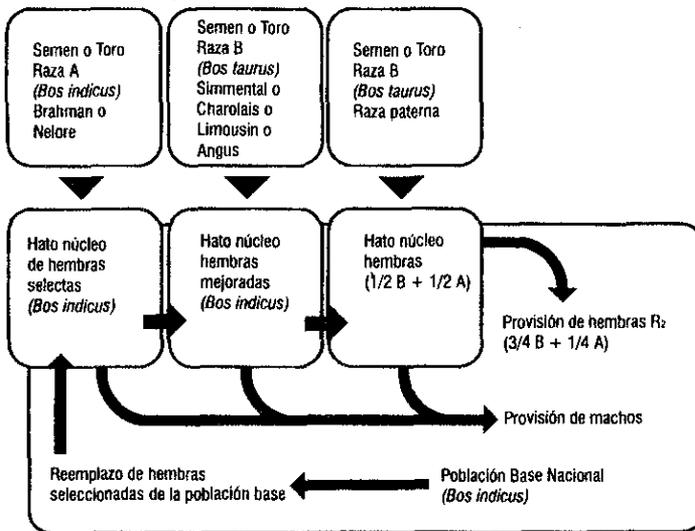
Figura 4. Sistema de Cruzamiento para la Producción de F<sub>2</sub>



**E. Sistemas de Cruzamiento para Producir Retrocruzas ( $R_2$ ) (75% *Bos taurus* + 25% *Bos indicus*)**

Se conoce que la vaca  $F_1$  es la mejor progenitora de ternero destetado con buenos pesos, cuando es el producto de la cruce de una raza *Bos taurus* con una *Bos indicus*. Así la retrocruza ( $R_2$ ) resulta al cruzar vacas  $F_1$  con toros de la raza *Bos taurus* seleccionada. Al utilizar vacas  $F_1$  se combina su heterosis en fertilidad y habilidad maternal para producir un ternero 75% *Bos taurus* + 25% *Bos indicus* con alto potencial de crecimiento.

La implementación de este sistema de cruzamiento (Figura 5) se recomienda preferiblemente para ganaderías en donde el hato a  $F_1$  está estabilizado, se cuenta con un ambiente mejorado (alimentación, manejo, salud, confort) y existe una demanda por un ternero que una vez cebado que exhiba altas cualidades cárnicas relacionadas a la raza *Bos taurus* seleccionada. De esta manera, los terneros machos y hembras son destinados para la venta. La superioridad de los  $R_2$  sobre el *Bos indicus*, en peso al destete está entre el 17 a 20%.



**Figura 5. Sistema de Cruzamiento para la Producción de Retrocruzas ( $R_2$ ).**



Estos sistemas de cruzamiento representan alternativas tecnológicas en mejoramiento genético del bovino de carne para aquellas explotaciones de cría pequeñas y medianas en extensión, en donde la base es el Cebú y el ganadero siente la necesidad de incursionar con otras razas para alcanzar un nivel adecuado de competitividad. En este punto recalcamos que los programas de mejoramiento genético animal tienen que acompañarse de grandes mejoras en la alimentación, manejo en general y salud del hato de manera que se pueda expresar todo el potencial genético en las características de importancia económica.



### III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CGR. 1990. Estadística Pecuaria. Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo. Panamá, Panamá.
- CUNDIFF, L.V.; K.E. GREGORY. 1977. Beef cattle breeding. USDA. ARS. Agric. Infor. Bull. N° 286. Washington D.C. USA. 76p.
- CUNNINGHAM, E.P. 1987. Crossbreeding Bos indicus and Bos taurus for milk production in the tropics. FAO-UN. Animal Production and Health. Paper 68. Rome, Italy, 91p.
- GUERRA M., P. 2001. Registro para hatos de cría y cálculos de características de interés económico. Hoja Informativa. IDIAP. CIA Occidental. Estación Experimental de Gualaca, Gualaca. Panamá.
- GUERRA M., p. 2001. Criterios de selección genética para hatos bovinos de cría. Hoja Informativa. IDIAP. CIA Occidental. Estación Experimental de Gualaca, Gualaca. Panamá.
- GUERRA M., P.; R.A. Quiel B.; A.A. Vargas. 2004. Producción y utilización de toros cruzados F1 y retrocruzas (R2) en ganaderías de carne. Folleto Técnico. IDIAP. CIA Occidental. Estación Experimental de Gualaca, Gualaca. Panamá. 8p.
- QUIEL B., R.A.; P. GUERRA M.; O. CHACÓN; J.LI. RODRÍGUEZ; A. CASTILLO. 2003. Características socio económicas, consumo y preferencias del consumidor de carne bovina de Panamá. En: Expo Carne y Expo Rural. 12 al 15 de julio de 2003. Centro de Convenciones ATLAPA. Panamá, Panamá.



**Uso de Sistemas Simples de Cruzamiento  
en Pequeñas y Medianas Fincas de Cría  
Bovina de Panamá**

*Es una publicación del*



**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMA**

***Portada***

Alexander V. Hernández M.

***Edición***

Sandra A. de Millán

***Diseño y Diagramación***

Alexander V. Hernández M.

Sandra A. de Millán

***Impresión y Encuadernación***

Gregoria Hurtado

Alexander V. Hernández M.

***Tiraje***

300 ejemplares

**Impreso en el Departamento de Publicaciones  
del IDIAP. Nivel Central, Panamá.**

**CONTACTENOS A NUESTROS CENTROS DE INVESTIGACIÓN**

<b>OFICINAS</b>	<b>TELEFONOS</b>	<b>EMAIL</b>
IDIAP PANAMA	317-0518 /0519 /0520 /0521 FAX 317-0510 /0515)	idiap@idiap.gob.pa
IDIAP DAVID	775-3186	david@idiap.gob.pa
IDIAP BOCAS DEL TORO	758-3427	bocas@idiap.gob.pa
IDIAP DIVISA	976-1168 /1265	divisa@idiap.gob.pa
IDIAP AZUERO	966-8763	azuero@idiap.gob.pa
IDIAP RIO HATO	993-3253	riohato@idiap.gob.pa
IDIAP CHEPO	296-0589	chepo@idiap.gob.pa