



Potencial productivo del ganado  
**ROMOSINUANO, BON, CEBÚ**  
y sus cruzamientos en el Valle del Sinú  
y bajo Cauca antioqueño



Ministerio de Agricultura y  
Desarrollo Rural

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica  
CI, Turipaná

ISBN:

Código Único Interno:

PRODUCCIÓN EDITORIAL  
Diagramación, armada, fotomecánica,  
impresión y encuadernación



[www.produmédios.com](http://www.produmédios.com)

Tel.: 288 5338 Bogotá, DC - Colombia

Diseño: 

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia

## INTRODUCCIÓN

*Los sistemas de producción bovina del trópico colombiano han mostrado durante el último decenio, un gran dinamismo en sus índices de producción y productividad y se han convertido en una alternativa importante para el desarrollo social y económico del país. La dotación de recursos naturales y ambientales de las regiones ganaderas, sin embargo, ofrece limitantes y oportunidades diferenciadas, que deben ser reconocidas, evaluadas y cuantificadas, con el fin de desarrollar sistemas tecnológicos que se ajustan a las características biofísicas y socioeconómicas de las diferentes regiones y que permitan el desarrollo de una ganadería sostenible y competitiva (Pulido, et al 2002).*

*Las razas criollas fueron la base de la ganadería colombiana por más de cuatro siglos, hasta que al inicio del siglo pasado con la importación de ganado cebú, a los ingenios azucareros del Valle del Cauca y al ser cruzados con las razas criollas y por el desempeño de los F<sub>1</sub>, se da inició a un cruzamiento indiscriminado y absorbente hacia la raza Cebú por desconocimiento de las bondades de las razas criollas, esto condujo casi a la desaparición de las razas criollas.*

*En la actualidad de los sistema de producción bovina de Colombia el más predominante es el de carne el cual se caracteriza por una baja eficiencia reproductiva bajas tasas de crecimiento y alta mortalidad. Según Hern el archivo de laández (1976) resalta que tres condiciones son necesarias para obtener una producción eficiente en el trópico a saber: la habilidad de reproducción de las hembras, la habilidad de los animales de sobrevivir en el medio y una tasa de crecimiento adecuado a las condiciones del medio y las razas criollas a través de más de 40 años de investigación por el ICA y CORPOICA han demostrado cumplir con estas condiciones.*






## **CONTENIDO**

### Introducción

1. Características de las microrregiones valle del Sinú y Bajo Cauca
  - Microrregión valle del Sinú.
  - Microrregión Bajo Cauca.
  
2. Características generales de las razas criollas Romosinuano y BON
  - El ganado criollo Romosinuano
    - Origen
    - Apariencia general
  - El ganado criollo BON
    - Origen
    - Apariencia general
  
3. Efecto del nivel alimenticio en la producción de bovinos Romosinuano, BON, Cebú y sus cruces
4. Efecto del nivel de alimentación sobre la reproducción de animales Romosinuano
5. Potencial productivo de los pastos tropicales

- 
6. Los pastos tropicales como fuente de alimentación en novillas
  7. Suplementación en pastoreo
  8. Evaluación del potencial productivo de las razas Romosinuano, BON, Cebú y sus cruzamientos en el valle del Sinú y el Bajo Cauca.

Resultados experimentales con razas Romosinuano, Cebú y su cruzamiento en el C.I. Turipaná

Localización

Resultados en área de alimentación

Resultados en el área de reproducción

Resultados experimentales con las razas

Romosinuano, BON, Cebú y sus cruzamientos en la hacienda la Leyenda.

Localización

Resultados obtenidos en alimentación

9. Otros resultados de investigación en la raza Romosinuano en el C.I. Turipaná.  
Resultados en caracteres reproductivos  
Resultados en mejoramiento genético  
Calidad de la canal en ganado Romosinuano, Cebú y su cruzamiento
10. Estrategia de fomento de las razas criollas colombianas
11. Conclusiones
12. Bibliografía



## Características de las microrregiones del VALLE DEL SINÚ Y BAJO CAUCA

**Microrregión Valle del Sinú.** Esta localizada entre los 7° 57' y 9° 27' de latitud norte y 76° 27' y 75° 35' de longitud oeste del meridiano de Greenwich en el departamento de Córdoba, tiene una extensión de 763.170 hectáreas y está conformada por los municipios de Tierralta, Valencia, Los Córdoba, Canalete, Montería, San Carlos, San Antero, Planeta Rica, Ciénaga de Oro, Cereté, San Pelayo, Lórica, Puerto Escondido, Moñito, Purísima, Tuchín, Chimá, Momil, San Bernardo de Viento y Cotorra . Los sistemas de producción bovina ocupan 712.453 has, presenta una cobertura vegetal con predominio de pastos distribuidos en 365.421 has de praderas mejoradas de las especies *Braquiaria decumbens*, *dictyoneura* y *mutica*; ángleton, guineas y estrella, en el resto del área predomina el colosuana y algunos rastrojos. Predomina el clima sub húmedo y húmedo tropical, con precipitaciones mensuales que oscilan entre 110 y 182 mm, el promedio anual en el norte se calcula en 1.000 mm y más de 2.000 mm hacia el sur, la tempe-

ratura promedio es 28<sup>a</sup> C y la humedad relativa es de 80% (Pulido y otros 2002).

**Microrregión bajo Cauca.** Está localizada entre los 7° 14' y 8° 34' de Latitud Norte y 76° 2' y 74° 35' del meridiano de Greenwich, tiene una extensión de 1.374.598 has y esta conformada por los municipios de Cáceres, Caucasia, Taraza, Ayapel, Buena Vista, Nechí, Montelíbano, la Apartada, San José de Uré, Planeta Rica, Puerto Libertador y Pueblo Nuevo. La precipitación anual varía entre 1.000 y 3.000 mm, el periodo de mayor pluviosidad se concentra entre los meses de abril y noviembre, la temperatura y la humedad varían con la altura; en algunas áreas la pendiente es superior al 85%. Presenta una cobertura vegetal con predominio de pastos mejorados en 546.790 has, de especies como *Braquiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. plantaginae* (braquipará), *B. arecta* (urare) y *B. mutica* (pará); *Echinochloa polistachia* (alemán), *Dichanthium anulatum* (climacuna), y *Dichanthium aristatum* (angleton). El sistema de producción bovina predominante es la cría seguida del doble propósito y la ceba. El componente genético se basa en cruces de Cebú por criollo, Pardo Suizo, Holstein, Simmental y Gyr entre otros (Pulido y otros, 2002).







# Características generales de las razas criollas ROMOSINUANO Y BON

## El Ganado Criollo Romosinuano

**Origen:** El ganado criollo Romosinuano (ROMO), tuvo su origen en el Valle del río Sinú, departamento de Córdoba, Colombia; proviene de los bovinos introducidos a Santa Marta el 29 de julio de 1525 por Rodrigo de Bastidas de un grupo de 200 vacas y los reproductores suficientes para su reproducción y los introducidos por Alonso Luís de Lugo en el año 1542 y por apareamiento de estos animales surgieron el ganado Costeño con Cuernos y el Romosinuano; es de anotar que ninguna de las razas procedentes de España estaban desprovistas de cuernos.

Algunos autores plantean diferentes teorías respecto al origen del Romosinuano, así, Hernández (1976) considera que el Romo, se originó del cruzamiento de vacas CCC con toros de razas topas, como el Aberdeen Angus rojo y el Red Polled, y la frecuencia del gen topo se incrementó rápidamente dentro de la población de-



bido a su condición dominante. Pinzón (1981), plantea que es una mutación espontánea del CCC y por tanto no hay razón para considerar que es un producto del cruzamiento; para reforzar esta última teoría es de anotar que cuando al país se introduce el Aberdeen Angus y Red Polled, el Romo ya existía. Su nombre se debe a como los compradores antioqueños lo solicitaban al mercado de Montería por su mayor rendimiento, "tráigame pero esos romos del Sinú".

Sea cual fuere el origen del Romosinuano, su gran importancia es debido a su adaptación a las condiciones en primer instancia al Valle del Sinú y luego a diferentes regiones del país e inclusive en otros países como Brasil, Costa Rica, Estados Unidos, México, República Dominicana y Venezuela.

A partir del año 1914 los señores Held, introducen a la isla de Mompo, el Cebú y al cruzarlo con las razas criollas por el efecto genético de heterosis y por desconocimiento de las bondades de las razas criollas, comienza un proceso de cebuización de la ganadería de la Costa Atlántica, la cual llevo casi a la desaparición de las razas CCC y Romo.

En el año 1936, el gobierno nacional de la época y a través del Ministerio de Agricultura, compra la hacienda la Granja en Montería, cuyo objetivo era la conservación de las razas criollas CCC y Romo; para tal efecto se compraron 256 animales Romo de las haciendas de los ganaderos León Dereix, Lili Méndez y Antonio Lacharme; en 1962 por el avance de la ciudad de Montería, se adquirió el CI Turipaná, para continuar con el mismo programa. Por lo tanto el eje central del desarrollo de la raza Romosinuano en el país ha sido el Centro de Investigaciones Turipaná.


**Apariencia general:** El rasgo más típico de Romosinuano es la ausencia de cuernos. El color de la capa puede ser bayo, hosco, rojo cerezo o mono; este tipo de color es debido a alelos múltiples, siendo el grado de dominan-

cia el siguiente: bayo > hosco > rojo cerezo > mono; lo que indica que animales bayos, apareados entre sí, pueden dar origen a cualquier color; hosco por hosco pueden dar hoscos, rojos cerezas o monos; los rojos cerezas entre sí pueden originar rojo cerezas y mono y los monos entre sí solo darán monos.

Las mucosas y la piel son, en general, de tonos claros, pero los hoscos tienen las mucosas y la piel de color negro. La piel es gruesa y bien adherida, con escaso pelo, corto, brillante, grasoso; todas estas características indican adaptación a las condiciones del medio del Valle del Sinú. El ganado Romosinuano es de talla mediana y cuerpo cilíndrico, la raíz de la cola es descarnada y de inserción alta y de escasa borla.

## EL GANADO CRIOLLO BON

**Origen:** Varias teorías se han expuesto para esclarecer la procedencia de esta raza; entre ellas la del origen británico, que sugiere que el ganado BON es derivado del ganado Park White el cual tiene un fenotipo muy parecido y ha sido considerado el pariente más cercano del ganado salvaje de Escocia, el URUS o Bos primigenius. La teoría del origen ibérico del ganado BON, sugiere que al igual que todos los ganados europeos de capa blanca, el BON es descendiente directo del Bos primigenius, del que descenderían todos los ganados del occidente asiático del norte de África y todo Europa (López Albeiro y otros, 2001). Las razas Cacerreña y Castellana de España, especialmente la última, presentan algunas características de pelaje y pigmentación del BON. El ganado español conocido en América latina como criollo fue el primer ganado en habitar el trópico, este ganado parece haber entrado a América en el segundo viaje de Colón en 1493, quien lo trajo desde Gomera hasta Santo Domingo, de donde emigraron hasta Norte, Centro y sur América. El maestro Guillermo Valencia afirma que el BON fue traído por Belalcázar desde la zona de Panamá a Popayán, en el año 1536, ya que no se encuentra ningún rastro de él en la costa



atlántica. Parece que el primer grupo de BON llevado al departamento de Antioquia, procedió de una hacienda del general Tomás Cipriano de Mosquera situada cerca de Caloto.

Es una raza originada en la zona comprendida entre Santa fe de Antioquia al norte y Popayán al sur a lo largo del Río Cauca y en el departamento del Huila, Viejo Caldas y Antioquia y actualmente en el Piedemonte llanero. Ubicada generalmente entre altitudes que van de los 800 a 1.800 msnm entre 18 y 24°C.

**Apariencia General:** El nombre de la raza hace referencia a una de sus principales características: pelaje color blanco sobre piel negra en todo el cuerpo, con excepción de las orejas y el tercio inferior de las extremidades, que poseen pelaje negro. Existen varias variedades del BON entre las que se cuentan el blanco simple, el dos pelos, el blanco orejimono y azul pintado. La resistencia al nuche es tal vez una de la característica más sobresaliente, la que se atribuye principalmente al color blanco del pelaje que ejerce un tropismo negativo para los insectos. (Salazar 1968)

Es una raza más o menos compacta, la conformación es bastante variable, presentándose diferentes tipos. En general no es una raza armónica, se le critica sobre todo el tamaño excesivo de la cabeza y el espesor de los cuernos, sobre todo en los machos; el dorso ensillado, el anca caída, el nacimiento de la cola muy alto y la estreches de los isquiones. El nacimiento alto de la cola se considera como un defecto compensatorio, que le da mayor diámetro vertical a la pelvis, facilitando así el parto. El dorso ensillado y el anca caída se consideran también un defecto compensatorio, propio de las razas que habitan en zonas de montaña. (Salazar 1968)

El BON es un animal bastante dócil y en este aspecto contrasta con el Cebú. Este atributo se ha aprovechado para usarlo como fuerza de trabajo para carga y labores de arado. Posee una gran habilidad para aprovechar forrajes ricos en celulosa del trópico, caracterís-

tica que han perdido casi totalmente algunas razas selectas de clima templado. La fertilidad de las vacas BON es alta en comparación con otras razas lecheras, esta por su capacidad pélvica presenta mayor facilidad al parto; además presenta un intervalo entre partos cercano a los 12 meses y se considera como muy longeva, ya que puede producir crías regularmente hasta los 15 años (López Albeiro y otros 2001)



BON, Blanco Orejinegro.



## **Efecto del nivel alimenticio EN LA PRODUCCIÓN BOVINA**

Los bovinos al empezar su vida productiva tanto tienen que pasar por una serie de continuos cambios estructurales de su masa corporal, los cuales se pueden enmarcar dentro de períodos bien definidos de crecimiento corporal. Durante estos períodos de crecimiento una serie de factores medioambientales pueden influir favorable o desfavorablemente en el patrón de crecimiento y en la futura actividad productiva. El crecimiento inicial sigue una curva sigmoidea en el tiempo. Esta curva está compuesta de la fase prepuberal (período de crecimiento acelerado) y la fase postpuberal (período de crecimiento desacelerado). Las razones del período desacelerado no se han entendido bien a pesar de años de estudio con cultivos de músculo y hueso

El tamaño adulto (peso), se define como el punto de máxima masa proteica, a pesar del incremento en la deposición de grasa que ocurre después de este punto (Owens et al, 1993). Esto indica que el peso adulto para animales de diferentes tamaños podría ser definido

como el peso al cual el contenido de grasa del cuerpo vacío alcanza 34 a 37%.

Las diferencias en tamaño entre razas se deben a las diferencias en el tamaño del esqueleto y en el número y no en el tamaño de las células musculares (Hammond, 1961). La tasa de crecimiento en los estados finales del feto y después del nacimiento pero antes de la madurez (peso adulto) puede ser influenciada grandemente por factores como el nivel nutricional, el estatus hormonal y el medio ambiente (Glukman, 1986). Dichos factores pueden inhibir la división celular hasta el punto que el tamaño corporal adulto está por debajo del máximo determinado genéticamente.

La restricción de nutrientes, particularmente la restricción de proteína puede reducir el tamaño corporal adulto y aumentar el contenido de grasa de la canal. El crecimiento retardado también puede demorar la pubertad (y por lo tanto el primer parto), reduciendo así la productividad de la vaca en su vida adulta.





## **Efecto del nivel de alimentación sobre LA REPRODUCCIÓN BOVINA**

La restricción de nutrientes, particularmente la restricción de proteína puede reducir el tamaño corporal adulto y aumentar el contenido de grasa de la canal. El crecimiento retardado también puede demorar la pubertad (y por lo tanto el primer parto), reduciendo así la productividad de la vaca en su vida adulta. Este problema es más prevalente en bovinos de tamaño estructural grande o en ganado con alto nivel de sangre Cebuina. La suplementación alimenticia de estas novillas en su fase postpuberal para obtener un peso corporal mayor al apareamiento generalmente resuelve este problema.

El tamaño de la estructura corporal (altura a la cadera) tiene un efecto significativo en la eficiencia reproductiva del bovino. Olsor (1993) resume una serie de trabajos sobre el tamaño de la vaca y concluye que el ganado de gran tamaño produce un atraso en la madurez sexual y una disminución en la tasa de madurez. De la misma manera se reduce la capacidad de volver a concebir en las hem-



bras lactantes jóvenes. Si embargo, es posible minimizar los problemas reproductivos a través de una mejora en la nutrición y alimentación de los animales con estructura corporal grande. Por ejemplo, las novillas más altas deben ser alimentadas de tal manera que alcancen un mejor peso corporal al inicio de la época de apareamiento. El objetivo es alcanzar el 65% del peso adulto a la madurez sexual. De igual forma las vacas de primer parto en lactación (ya sean de 2 o 3 años de edad) con estructura corporal grande, deberán ser alimentados con mayores cantidades de alimento que aquellas de la misma edad pero de estructura corporal pequeña, para que alcancen la misma eficiencia reproductiva (Olsor, 1993).

La edad y el peso a la pubertad pueden ser alterados al utilizar dietas altamente concentradas por cortos términos de tiempo (Marston, et al, 1995). Según estos mismos autores la cantidad de energía suplementaria en la dieta puede afectar las tasas de preñez, aún en el caso en que el peso corporal y la condición corporal no hayan sido afectados. Según Buskirk et al. (1995) a medida que el peso corporal de destete de las novillas se incrementó, la probabilidad de preñez al primer servicio también se incrementó. A medida que el peso al destete y la ganancia diaria postdestete de las novillas se incrementaron, la producción de leche de su primer parto se incrementó. Un aumento en la ganancia diaria postdestete de estas novillas, de 0.07 a 1.17 Kg/día, aumentó tanto, el comportamiento reproductivo como la producción de leche. Finalmente, Yelich et al. (1995) en relación con la composición de la canal de novillas de carne concluyeron que el porcentaje de grasa corporal no es el único factor regulador de la pubertad, y que la edad puede ser un modulador importante en la determinación del inicio de la pubertad en novillas de carne.

La pubertad es el punto al cual, el crecimiento acelerado cambia a un crecimiento desacelerado y ese punto ocurre aproximadamente al obtenerse el 65% del peso corporal adulto en todas las especies (Brody, 1964). La pubertad ha sido diversamente estimada, como la edad al primer estro,

concepción o producción de espermatozoides. Aunque la pubertad está relacionada con el peso corporal en algunas especies y con la edad en otras; en el bovino, el peso y la edad son importantes en la determinación de la pubertad (Yelich et al, 1992).

Es lógico suponer que un buen comportamiento reproductivo del hato comienza con un adecuado levante y una preñez oportuna de las novillas de vientre. El servicio oportuno de las novillas está más relacionado con el estado fisiológico y corporal que con la edad cronológica (Castro, 1988). La obtención del primer parto a una edad temprana (26 a 28 meses) y a un peso adecuado (85% de su peso adulto) ofrece ventajas tales como un año más de vida reproductiva del animal, facilita la selección en corto tiempo y contribuye al aumento de la población en un menor período de tiempo (Rodríguez, 1975).





## **Potencial productivo de LOS PASTOS TROPICALES**

La mayor parte de la alimentación de bovinos en el trópico bajo, proviene de gramíneas forrajeras. Debido a la fluctuación en la disponibilidad y calidad de las mismas durante el año, éstas no alcanzan a cubrir en forma constante los requerimientos de los rumiantes en producción. La deficiencia de la mayoría de nutrientes en dietas basadas exclusivamente en forrajes, puede detectarse y corregirse a través de la suplementación energética y proteica. En la mayoría de los ecosistemas el factor nutricional más limitante de la producción es el consumo de energía, siendo la proteína el de mayor importancia a medida que se intensifican los sistemas de producción (Medina, 1988).

El potencial de un pasto para la producción de leche y carne está dado por su calidad nutritiva y por su capacidad de producción de biomasa. El valor nutricional de un forraje se reflejará en la cantidad de leche producida por vaca o en la ganancia de peso por animal. Mientras que su potencial de rendimiento forrajero se manifestará en la capacidad de soporte o carga animal de la pastura; la cual se expresa como número de animales (Pezo, 1985).



## **Los pastos tropicales como fuente de ALIMENTACIÓN DE NOVILLAS**

La calidad nutritiva de los forrajes ha sido considerado como una función de consumo, digestibilidad y eficiencia de utilización de los nutrientes digeridos (Cajas,1984). Los pastos tropicales son alimentos fibrosos de bajo consumo y de mediana a baja digestibilidad (Minson y McLeod, 1970) y cuando son suministrados como única fuente para rumiantes, una gran proporción de los nutrientes son usados para satisfacer los requerimientos de mantenimiento, en tanto que poca energía es utilizada para crecimiento y producción (Cajas,1984)

Una característica de las ganaderías en el trópico es el lento crecimiento de las hembras jóvenes de reemplazo y esto podría estar relacionado con un bajo consumo de nutrientes digestibles, aún con gramíneas mejoradas. Existe poca información relevante en cuanto al comportamiento reproductivo de novillas en sus diferentes pe-

ríodos de desarrollo pastoreando pastos tropicales. Stonaker (1975) indica que se podía esperar un excelente comportamiento reproductivo bajo condiciones tropicales, cuando se cambia la condición de la nutrición con base en pastos mejorados.

La utilización de una pradera se puede concebir como la eficiencia con que la materia seca producida se convierte en producto animal. Esta definición reconoce la necesidad de establecer el verdadero valor de una pradera, una vez transformado ese valor en producto animal como una medida indirecta de la utilización de las especies forrajeras (Tergas, 1983). El consumo y/o utilización del forraje y la producción animal están relacionados con la cantidad de especies forrajeras (diversidad) presentes en la pradera. Si los demás factores asociados con el consumo de forrajes en pastoreo permanecieran más o menos constantes, la producción animal por unidad de área debería relacionarse directamente con la disponibilidad del pasto (Cajas, 1984)





## Suplementación EN PASTOREO

Forrajes con contenidos de proteína cruda menores del 7% afectan el consumo voluntario; éstos corresponden generalmente a forrajes con altos contenidos de fibra, en los cuales la digestibilidad es muy baja y el tiempo de retención en el rúmen es prolongado (Díaz, 1985). En general los pastos del trópico bajo tienen relativamente bajos contenidos de proteína y altos contenidos de pared celular (FDN), especialmente cuando se utilizan en estado de madurez avanzada, por lo tanto animales alimentados exclusivamente con estos forrajes, aun en cantidades adecuadas, no logran encontrar los nutrientes suficientes para alcanzar altos niveles de producción y en la época seca cuando su disponibilidad es reducida, no alcanzan a recibir los nutrientes necesarios para mantenimiento, presentándose así, pérdidas de peso durante este periodo (Díaz, 1985). Por lo tanto, la alimentación suplementaria para animales en pastoreo es una alternativa para resolver las deficiencias nutricionales de los pastos, para lograr una mayor productividad animal.



## **RESULTADOS EXPERIMENTALES con las razas Romosinuano, Cebú y sus cruzamientos en el Centro de Investigación Turipaná**

**Localización:** En el Centro de Investigación Turipaná de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), localizado en el Valle del Sinú en el nordeste de Colombia. Dicho Centro, está a  $8^{\circ}$  y  $49'$  de latitud norte y los  $76^{\circ}$  y  $27'$  y  $75^{\circ}$  y  $35'$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich, en el departamento de Córdoba; su altura sobre el nivel del mar es 20 metros; con una temperatura promedio es de  $28^{\circ}$  C, siendo los meses más calurosos diciembre, enero, febrero y marzo, la humedad relativa oscila con un rango entre 79 y 84 %.

En el C.I. Turipaná se han desarrollado trabajos en las áreas de reproducción, alimentación, sanidad y mejoramiento genético; estos trabajos demuestran la adaptación de la raza al Valle del Sinú.



Hembras Romosinuanas del CI Turipaná.

**Resultados en el área de alimentación animal:** El trabajo más reciente en el área que se realizó con bovinos machos enteros en el CI Turipaná, consistió en la evaluación de la respuesta en ganancia de peso de dos grupos de bovinos, suplementados y sin suplementación, de las composiciones raciales Romosinuano, Cebú y Romosinuano x Cebú en pastoreo. Las praderas estaban compuestas en su mayoría por pasto ángleton el cual recibió fertilización estratégica, y se manejó en el sistema de rotación desde el 20 de noviembre del 2005 hasta el 15 de julio del 2006 en el marco del proyecto "Evaluación del potencial productivo de las razas criollas Romosinuano, BON y sus cruzamientos en los sistemas de producción de carne en las microrregiones Valle del Sinú y Bajo Cauca".

En los resultados se obtuvo un incremento de peso promedio de  $202.9 \pm 17.8$  con un coeficiente de variación del 8.8 %, no se presentaron diferencia significativa entre los animales de una misma raza, pero si se presentó diferencia entre el grupo racial más no así para el suplemento y la interacción raza por suplemento, donde el incremento fue de 201.9 y 203.9 kg. para el grupo suplementado y no suplementado respectivamente.



**TABLA 1.** Incremento de peso en animales suplementados y no suplementados de las Romosinuano, Cebú y su cruzamiento

Raza	Suplemento	Peso promedio
Cebú	Con	195,4
Cebú	Sin	195,2
R x C	Con	241,9
R x C	Sin	245,1
Romo	Con	168,5
Romo	Sin	171,4


El grupo racial Romo x Cebú fue el que obtuvo el mayor incremento de peso, lo cual demuestra una vez más la importancia del vigor híbrido y la complementariedad que existe entre estas dos razas. Lo anterior concuerda con, los trabajos que se conocen de cruce Criollo x Cebú y Cebú x Criollo donde se ha reportado niveles de heterosis del 6 al 12% para peso al destete y del 13 al 25% para peso a los 18 meses, indicativos del potencial de ceba rápida de estos recursos.

**TABLA 2.** Producción de carne por grupo genético en pastoreo de pasto híbrido cv mulato, en el Valle del Sinú.2005

Grupo genético	Ganancia/día / animal (Kg)	Ganancia/ha/día (Kg)	Producción de carne Por ha/año. (Kg)
Romo X Cebú	0.569 a	2.01 a	733.6
Romosinuano	0.410 b	1.41 b	514.6

Igual tendencia se observó en un estudio realizado en el C. I. Turipaná, durante 525 días, en donde se muestra la producción de carne con la raza romo y sus cruces, evidenciándose la eficiencia y competitividad de su introducción en los sistemas de producción de carne, dado que el indicador para esta variable en la región es solo de 225 kg de carne /ha /año. (Cuadrado y col 2005)

**Resultados en el área de Reproducción animal:** La eficiencia reproductiva en las hembras puede ser evalua-



da a través del número de servicios por concepción, de la edad al primer parto, de la duración de los intervalos parto- monta y entre partos; una de las características de adaptación de la raza Romosinuano es su alta eficiencia reproductiva.

Ossa (2004), entre los años 1980 al 2003, estudió el comportamiento reproductivo del hato Romosinuano del C.I Turipaná y encontró que la edad al primer parto promedio fue de  $38,21 \pm 4,2$  meses y el intervalo de parto  $433,60 \pm 139,8$  días y en las vacas de segundo parto su intervalo de parto fue en promedio 470, 38 días.

Dentro del proyecto de "Evaluación del potencial productivo de las razas criollas, cofinanciado por Colciencias y apoyado por el ICA quien facilitó los bovinos para el proyecto, se evaluó el efecto de la suplementación (grupo suplementado y no suplementado) en el comportamiento productivo y reproductivo de las hembras Romosinuano en pastoreo. Los bovinos se manejaron en praderas con pasto predominante angleton y en menor proporción otros como pará y braquipará, bajo un sistema rotacional con tiempos de descanso y ocupación similares para los dos grupos en evaluación.

Los resultados se observan en la tabla 3, El experimento inició en noviembre de 2006 hasta enero de 2007; la edad al primer parto promedio para las 38 hembras (ambos grupos), fue de  $31 \pm 2,1$  mes. Las hembras suplementadas tuvieron menor edad al parto que el grupo de las no suplementadas; En enero de 2008, 19 de las 20 vacas suplementadas están preñadas con un promedio de días abiertos de 97; o sea que es factible que a través de una mejora en la alimentación de las hembras reducir el primer intervalo entre partos en 89 días, si se compara con el hallado por Ossa (2004) en que dicho intervalo fue de 470 días.

En bovinos machos, con respecto a los caracteres reproductivos de los grupos analizados en el C. I Turipaná los resultados fueron los siguientes: en los machos

Romosinuano no hubo efecto de la suplementación respecto a la circunferencia escrotal (35,13 vs 36,1 cm), ni sobre la motilidad espermática (75 y 66%) ni sobre el volumen del eyaculado (6,25 y 6,25)

**TABLA 3.** Resumen de indicadores reproductivos en hembras de la raza Romosinuano en el C.I. Turipaná

Indicador	Suplemen- tadas	No suplemen- tadas	
Edad al primer parto (meses)	30,06318918	31,92500148	
Edad al primer parto (días)	914,42	971,05	*
Edad servicio efectivo	631,95	688,444	*
Peso ultimo servicio	308,05	294,39	NS
Peso servicio 1	307,3	288,44	*
Edad a servicio 1	611,2	669	*
Peso a celo 1	299,35	287,61	NS
Edad a celo1	592,85	666,83	*
Gan peso celo 1	459	392	*
Edad a destete (días)			
Peso a destete	169,6	161,22	NS
Peso a nacimiento	29,2	27,9	NS
Ganpeso a destete	584	556	NS
Peso a 16 meses	246,65	206,33	*
Edad a 16 meses	496,2	481,5	*
Edad a destete (días)	240,5	239,9	NS
Longitud de gestación(días)	282,75	283,53	NS
Edad de destete a 16m	255,65	241,61	*
gan pesodest-16m( kg)	321	189	NS
Longitud de gestación general (días)	282,8	284	
Edad a parto	914,42	971,05	



## **RESULTADOS EXPERIMENTALES con razas criollas Romosinuano, Bon, Cebú y sus cruzamientos en Hacienda la Leyenda**

**Localización.** Esta empresa ganadera se encuentra localizada en la microrregión Bajo cauca, en el municipio de Caucasia, Departamento de Antioquia, vereda Margento, a una altura sobre el nivel del mar de 50 m, temperatura promedio 28°C, zona de vida bosque húmedo tropical, suelos ácidos de fertilidad baja, topografía plana a ondulada y cubiertos por pastos *Brachiaria decumbens* y *B. humidicola* principalmente, con algunas áreas en *Brachiaria* híbrido mulato, a los animales se les suministra sal mineralizada y agua a voluntad. El manejo reproductivo es por monta directa e Inseminación Artificial.

**Resultados obtenidos en alimentación:** En el proyecto de Evaluación del potencial productivo de las razas criollas Romosinuano, BON y sus cruzamientos, la respuesta en ganancia de peso de bovinos en pastoreo rotacional en *Brachiaria decumbens* y *humidicola*, de cinco composi-

ciones raciales: romosinuano, BON, Cebú, RXC y BXC, con suplementación con semilla de algodón, se obtuvieron los resultados que se observan en la tabla 4

**TABLA 4.** Incremento de peso promedio por grupo racial.

Raza	Peso promedio	n	Significancia estadística
BxC	195,7	19	A
RxC	187,3	17	A
Cebú	186,5	15	A
BON	177,4	20	A
ROMO	153,9	19	B



La raza que menor incremento de peso obtuvo fue la Romo con 153,9 kg. mostrando diferencia entre esta y las demás razas; una posible causa fue el bajo peso con que entraron los animales al experimento, también pudo ser que provenían de una zona agroecológica diferente, con mejor oferta ambiental, lo cual pudo influir en su adaptación.

El peso promedio para los animales no suplementados y suplementados fue de 188,7 y 171,8 respectivamente, presentándose diferencia significativa, lo cual es quizás consecuencia a que se dio una sustitución del suplemento y no una complementación al forraje, al igual que a un efecto de pradera por dificultades de la oferta de forraje durante un periodo del experimento.

**TABLA 5.** Incremento de peso promedio por grupo racial suplementado y no suplementado.

Raza	Suplemento	Promedio
BON	Con	174,2
BON	Sin	180,7
B x C	Con	183,7
B x C	Sin	209,5
Cebú	Con	182,1
Cebú	Sin	190,8
R x C	Con	182,2
R x C	Sin	194
Romo	Con	143,6
Romo	Sin	166,2

## **OTROS RESULTADOS de trabajos de investigación en la raza Romosinuano en el C.I. Turipaná**

Otros trabajos han permitido caracterizar los caracteres productivos de la raza, la se muestran en la tabla 6

**TABLA 6.** Caracterización de caracteres productivos en la raza Romosinuano en el CI Turipaná

<b>Carácter</b>	<b>Media</b>	<b>Desvió estándar</b>	<b>C.V.</b>
Peso al nacer	30,65 kg	3,79 kg	12,36 %
Peso destete	182,77 kg	29,35 kg	16,05 %
Peso 16 meses	247,18 kg	33,81 kg	13,67 %
PVP	453,57 kg	44,90 kg	9,90 %
PVDT	465,40 kg	44,53 kg	9,57 %
EPP	38,2 meses	4,2 meses	11,11 %
IEP	433,6 días	139,8 días	

- PVP = Peso Vaca al Parto  
PVDT = Peso Vaca al Destete del Ternero  
EPP = Edad al Primer Parto  
IEP = Intervalo Entre Partos

### **Trabajos en caracteres reproductivos de la raza Romosinuano:**

Según Hernández (1976), tres condiciones son necesarias para obtener una producción eficiente en el trópico a saber: la habilidad de reproducción de las hembras, la habilidad de los animales de sobrevivir en el medio y una tasa de crecimiento adecuado a las condiciones del medio. El Romosinuano posee una de éstas cualidades en grado sumo: su alta fertilidad. Al respecto según Pinzón (1981) indica que Escobar (1940) encontró que el 79% de las vacas entraba en calor antes de los 60 días después del parto, y el 92% antes de los 69 días, y que la gran mayoría de las vacas se daba entre los 40 y 49 días después del parto.

Hernández (1970) reportó que de 1385 observaciones tomadas en 677 vacas el intervalo entre partos fue de 373,6 días en promedio, siendo que el 54,3% de los intervalos mas cortos de 365 días.

Ossa (2004) al analizar los datos sobre parámetros reproductivos de la raza Romosinuano entre los años de 1980 al 2001, encontró una eficiencia reproductiva del 85,3%; siendo que el 66% de las hembras presentaban una eficiencia reproductiva superior al 80%. Dentro del mismo estudio se reporta una edad al primer parto de  $38,2 \pm 0,14$  meses y un intervalo entre partos de  $433,60 \pm 3,69$  días.

Ossa (2007) al correlacionar la altura del sacro de las vacas Romosinuanas con el intervalo entre partos, halló que las vacas con una altura entre 123,5 y 130,5 cm tenían un IEP de 414,7 días, las hembras con una altura de 131 – 138 cm su IEP era de 427,6 días y las vacas con una altura del sacro entre 139 y 138 cm, su IEP era de 445,9 días, en resumen las vacas más pequeñas presentan un IEP menor.

Según Raun (1969), la población bovina de un país o región puede ser duplicada en 5 años cuando el porcentaje de natalidad sea del 80%. De los anteriores trabajos demuestran el potencial reproductivo de la raza



Romosinuano, característica que se manifiesta en las otras razas criollas y de allí la importancia de éstas en el repoblamiento bovino, política actual del gobierno nacional de incrementar la población bovina en 20 años.


Hernández (1976 y 1981) indica que el porcentaje de natalidad de la raza Romosinuano es superior al 80% en el C.I Turipaná.

**Trabajos en mejoramiento genético:** Las dos herramientas del mejoramiento genético son: la selección y los sistemas de apareamiento (endogamia y cruzamiento); la selección debe estar fundamentada en la elección de los animales para reproducción de los valores genéticos más altos y así de esta manera incrementar la frecuencia de genes deseables, dentro de la población. En un hato comercial si se requiere mejorar la producción de carne, rápidamente, la alternativa más económica es el cruzamiento; los factores benéficos del cruzamiento son el vigor híbrido y la complementariedad.

En el año de 1967 se inició una serie de cruzamientos rotacionales de las razas Romo, Cebú, Charolais y Santa Gertrudis, con el objetivo de persuadir a los ganaderos de la importancia de la raza Romosinuano para la producción de carne en la región; éstos trabajos demuestran la importancia de la utilización del Romosinuano, por reducirse la EPP y el IEP de las hembras híbridas, reducción de la mortalidad de los terneros hasta el destete y el incremento del peso al destete y a los 16 meses de los animales cruzados.(Hernández,1976).

Los análisis a través del método multirracial empleado por Elzo et al (1998) de los registros anteriormente mencionados indicaron que la raza Romosinuano fue mucho mas competitiva que el Cebú y sus cruces.

Entre los años 1980 a 2003 Ossa (2004) realizó un estudio sobre factores genéticos y ambientales que influyen en los caracteres productivos y reproductivos de



la raza Romosinuano, los cuales concluyeron que existe una variabilidad genética importante para ser explotada en hatos comerciales de ganaderos.

El cambio o tendencia genética en una población según Lobo (1982) es resultante de la variación en la producción por unidad de tiempo, proveniente de las modificaciones en el merito genético medio de los animales. Dicha tendencia puede ser calculada por la regresión de la media de los meritos genéticos de todos los animales de la población en función del año de nacimiento (Klemetsdal, 1990); usando ésta metodología Ossa (2004) estimo dichas regresiones en caracteres productivos y reproductivos en la raza Romosinuano.

Las tendencias genéticas de los caracteres productivos y reproductivos presentan oscilaciones positivas y negativas alrededor de cero; indicando que el sistema de apareamiento circular empleado en el hato es adecuado para la conservación y preservación de la variabilidad genética.

Es importante destacar además que el resultado del coeficiente de consanguinidad del 3,5% entre los años de 1980 al 2005; siendo esto también un indicativo que la variabilidad genética se ha mantenido a través de los años.

A partir del año 1991 se implementó un programa de apareamiento circular para evitar el incremento de consanguinidad y tener un control respecto a dicho factor; el cual consiste en dividir los animales en familias para evitar el apareamiento de machos y hembras de una misma familia.

**Calidad de la canal en el ganado Romosinuano y sus cruces:** La superioridad con respecto al rendimiento de la canal del cruce R X C ha sido reportada en diferentes años por Pereira y Bohórquez (1970), Hernández (1976), Jiménez y Acosta (1986) y Lucero (2003). Con

respecto a la calidad de la carne bovina Vásquez y col (2005) destacan la importancia de la raza Romosinuano y sus cruces con respecto las características organolépticas o sensoriales como color, terneza, jugosidad y marmoreo. Con relación al factor de marmoreo, Martínez y Barrera (2006), mediante técnicas de análisis de ADN, determinaron la frecuencia del marcador (poli-formismo) del gen de la leptina, relacionado con el grado de marmoreo, en donde el 30% de los animales Romosinuano se detecto el marcador deseable L-TT e para el gen de leptina.





## **Estrategias de fomento de las RAZAS CRIOLLAS COLOMBIANAS**

### **ENTREGA DE ANIMALES ROMOSINUANOS A LOS PRODUCTORES**

A partir de estos dos centros experimentales en diferentes oportunidades se han cedido a productores y entidades para su difusión animales de la raza; así, en el año 1958 se realizó un programa de cooperación entre el gobierno y los particulares, consistente en el préstamo de 25 lotes de hembras y dos toretes a cada beneficiario, mediante un documento que obligaba a criarlos en estado puro, a ganaderos del Sinú y al comando militar de Leticia (Amazonas). Este programa fracasó porque los ganaderos no cumplieron con lo estipulado en el contrato y tampoco hubo ninguna sanción por parte del gobierno.

En el año 1968, mediante un convenio fue entregado a varios Fondos Ganaderos del país, dicho programa también fracasó por las mismas razones anteriores. También fueron trasladados animales de Turipaná a la Estación Experimental de Armero y en 1971 a la Estación Experi-

mental Motilonia del ICA en Codazzi, Cesar; sesenta vacas y cuatro toros, con el fin de formar otro núcleo de la raza para trabajos de investigación.

Con todas las experiencias anteriores y con base en los resultados de investigación dentro del ICA y CORPOICA y a través de un convenio entre las dos instituciones anteriores y el MADR; el 5 de agosto del 2005, a través del proyecto "Fomento, multiplicación y mejoramiento genético de las razas criollas a través de conglomerados empresariales", se le entrega a nueve productores, un total de ciento veintinueve hembras aptas para reproducción con sus crías y dos toros, con la finalidad de mantener la raza pura, al cruzar las hembras con uno de los toros y el otro toro para ser apareado con las hembras que cada productor posee dentro de su empresa ganadera y mediante los análisis respectivos productores tomen conciencia de las bondades del Romosinuano. En la tabla 7, se presenta la relación de los ganaderos involucrados en el proyecto y el número de animales entregados

**TABLA 7.** Relación de los ganaderos participantes en el proyecto de "Fomento de las Razas criollas" – Raza Romosinuano.

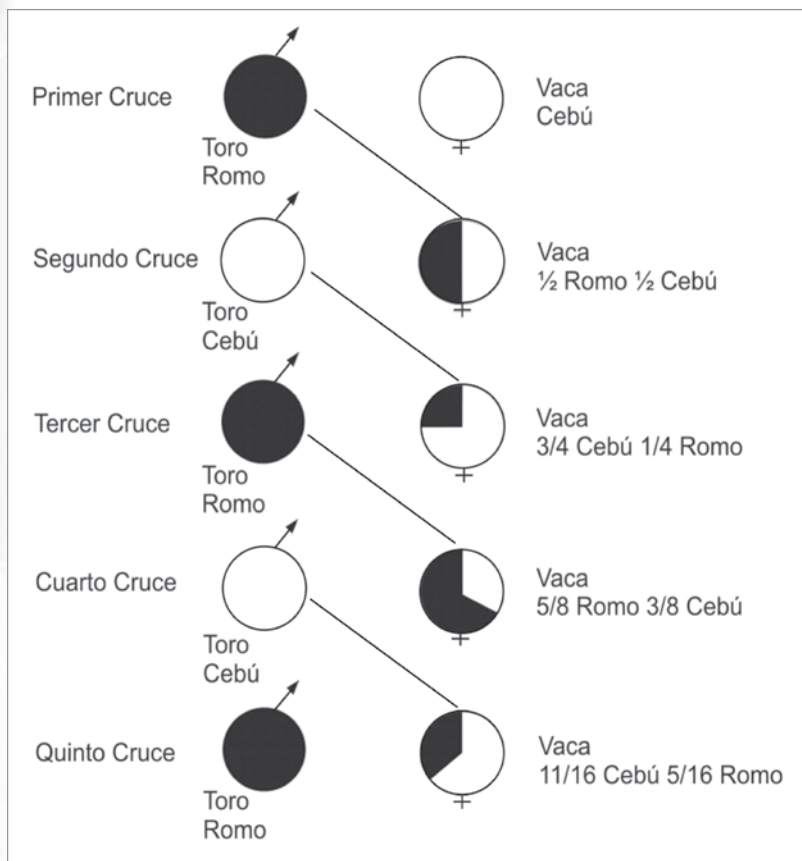
No	Usuario	Finca	Dpto	Animales Entregados			
				Vacas	Toros	Crías	Total
1	U.F.P:S	Troya	Cesar	9	1	6	16
2	Alfredo M. Dumar	Villa Rocio	Córdoba	17	2	9	28
3	Inver.B Palmar S.A.	Bonanza	Bolívar	15	2	7	24
4	Inver. Liliana	El Rosario	Bolívar	14	2	9	25
5	José Álvarez	San Fernando	Bolívar	17	2	10	29
6	Fondo Ganadero de Antioquia	Fundadores	Antioquia	17	2	6	25
7	Todo Tiempo S.A	Dios Me Guie	Antioquia	17	2	9	28
8	Arturo Vergara	Francia	Sucre	11	2	1	14
9	Custodiar S.A	La Leyenda	Córdoba	12	2	4	18
	Totales			129	17	61	207

El esquema de cruzamiento propuesto es el siguiente (Figura 3): las hembras que posee el ganadero serían apareadas

con toro Romosinuano, para producir animales cuya composición genética sería:  $\frac{1}{2}$  Romosinuano +  $\frac{1}{2}$  Cebú; siempre las hembras cruzadas serían preñadas por toros puros Romosinuanos hasta la quinta generación en donde se obtendría animales  $\frac{31}{32}$  Romosinuano +  $\frac{1}{32}$  Cebú, los cuales son considerados puros por cruzamiento, como se ilustra en la gráfica; todos los machos obtenidos en cada generación a excepción de la quinta serían cebados para ser sacrificados.

Esta estrategia sería válida para ser utilizada dentro del plan de repoblamiento bovino, política del gobierno na-

Esquema del cruzamiento alterno Romosinuano X Cebú en sus cinco primeros cruces o pasos.



\* A partir del segundo cruce se produce machos de igual composición genética de las hembras, los cuales son excelentes novillos para matadero.

cional, sería un esquema estratégico genético y sustentable de producción de animales criollos, debido a su alta eficiencia reproductiva.

En la tabla 8 se indica que al usar 1200 hembras criollas en este caso Romosinuano, con natalidad del 85%, producirían 1020 terneros de los cuales el 50% serían machos y el 50% hembras, con una mortalidad hasta el destete de 1% entonces se producirían 505 terneros machos, de los cuales por evaluaciones genéticas se erigirán los  $\frac{3}{4}$  mejores para caracteres de interés económicos entonces serían 338 aptos para reproducción los cuales serían utilizados un macho por 50 hembras, siendo un total de hembras de 16900 a ser empleadas en reproducción.

**TABLA 8.** Estrategia genética, sustentable y competitiva de repoblamiento bovino. Multiplicación y uso de la raza Romosinuano.

No. Vientres Romosinuano	No. crías. Nacimiento (85%)	No. machos destetos (1% M)	Toros seleccionados (67%)	Hembras preñadas (50V/T)
1200	1020	505	338	16.900

Otra de las evidencias de la alta eficiencia reproductiva de las razas criollas se muestran en el manejo los toros, pues son capaces de utilizar más hembras por macho que los toros cebuinos.

Debido a las características de alta eficiencia reproductiva de los machos criollos y en este caso en específico Romosinuano, como también a la baja mortalidad de los terneros cruzados, al utilizar en un hato de 300 vacas cebuinas divididas en dos grupos uno con toros cebuinos y el otro con toros Romosinuano al destete se producirán un 49% de terneros en las vacas apareadas con toros Romosinuano debido a su alta eficiencia reproductiva.

**TABLA 9.** Uso estratégico de toros Romosinuano en ganaderías de cría cebuinas

Vacas cebú	Toro	Natalidad (%)	Crías nacidas	Mortalidad (%)	Destete No	No. crías	No. (%)
150	5 cebú	60	90	5	85		
150	3 Romo	85	128	1	127	42	49

## Conclusiones

Por sus extraordinarias propiedades de adaptación a las condiciones ambientales de la zona calidad húmeda del país, dada por su eficiencia reproductiva (edad al primer parto e intervalo entre partos) y por su gran habilidad combinatoria con el Cebú en relación a factores productivos y reproductivos, los ganaderos del país no deben ahorrar esfuerzos en la utilización de la raza Romosinuano. Si por otro lado el propósito es producir carne de excelente calidad, de una manera económica y sostenible los resultados obtenidos en este trabajo demuestran la importancia de vincular a los sistemas de producción de carne las razas criollas BON y Romosinuano.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brody,S. 1964. Biogenetics and growth. Hafnaer Publishing Company, Inc. New York 3, N.Y. p. 495 – 500.
- Cajas G., 1984. Efecto de la carga sobre el crecimiento y la aparición del celo en novillas de levante en la asociación B. humidicola, Melinis minutiflora y Desmodium ovalifolium. Facultad de zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, tesis.
- Cuadrado, H.; Torregroza, L.; Garcés, J. 2005. Producción de carne con machos de ceiba, en pastoreo de pasto híbrido mulato, en el Valle del Sinú. MVZ Córdoba v. 10, n 1, p 573-580.
- Díaz, T. 1985. Sistemas de alimentación de vacas lecheras en el Piedemonte Llanero. En: Boletín Técnico. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), 12p
- Elzo, M. A.; Manrique,C.; Ossa, G. and Acosta, O. 1998. Additive and nonadditive genetic variability for growth traits in the Turipaná Romosinuano-Zebu multibreed herd. J. Anim. Sci. 76: 1539-1549.
- Gluckman,P.D. 1986. The regulation of fetal growth. In:P.J. Buttery, N.B, Haynes and Lindsay,D.B.(Ed) Control and manipulation of animal growth. Pp. 85 – 104. Butterworths, London.
- Hammond, J. 1961. Growth in size and body proportion in farm animals. In: Growth in living systems. Basic Books, New York.
- Hernandez, B.G. 1970. Effect of year, season, age of dam and sex of calf on calving interval and growth rate of Romosinuano



- cattle. M.Sc. Thesis. University of Nebraska, Lincoln, Ne., USA. 140p.
- Hernández, B. G. 1976. Ganado Romosinuano. En: Razas criollas colombianas. Manual de Asistencia Técnica. ICA (Col). No 21: 1-16.
- Hernández, B. G. 1981. Las razas criollas colombianas para la producción de carne. Recursos genéticos animales en América Latina. Ganado criollo y especies de altura. Roma, Italia, FAO, 22:52,
- Jiménez, P.G y Acosta.G. O. 1986. El Romosinuano en Turipaná, En: ICA – CNI- Turipaná.
- Klemetsdal,G. 1990. Breeding for performance in horses- A review. I: World Congress on Genetic Applied to Livestock Production, 4.
- Lobo, B.R. 1982. Métodos de avaliacao do progresso genético em bovinos leiteiros. Zootecnia. 20: 161- 188.
- López, Albeiro; Saldarriaga, Omar; Arango, Ana; Rugeles Maria; Zuluaga, Fabio; Olivera Martha; Bermudez, Nelson; Bedoya Gabriel; Ossa Jorge. Ganado Blanco orejinegro(BOM): uma alternativa para la producción em Colômbia. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia. Rev Col Cienc Pec Vol 14: 2, 2001.
- Lucero, C.E. 2003. Evaluación del desempeño productivo de animales cruzados entre razas criollas colombianas y europeas con el Cebú. Centro de Investigaciones Tulenapa; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA. VI Congreso Iberoamericano de Razas Criollas y Autóctonas. Recife (Brasil), 1-4 Dic- de 2003. Memorias.
- Martínez, S. R y Barrera, C. G.P. 2006. Aplicación de selección por marcadores para características de calidad de canal en bovinos de carne. Innovación & Cambio Tecnológico. CORPOICA. Vol 4- num 2 y 3. 2005 – 2006. pag 25 – 28.
- Marston,T.T.; Lusby,K.S and Wettemann,R.P. 1995. Effects of postweaning diet on age and weight at puberty and milk productions of heifers. J. Anim. Sci. 73:63 – 68.
- Medina,P.j. 1988. Efecto de la suplementación cono boro (Erythrina oettopoeppigiana) y melaz, sobre los parámetros de fermentación ruminal y degradabilidad in situ del boro y pasto estrella (C. nlemfuensic). Tesis. M.Sc. Turrialba, C.R., CATIE. 95.pp
- Minson DJ and Mcleod NN (1970) The digestibility of temperate and tropical grasses. Proceedings of the XI International Grassland Congress. Queensland, Australia. 719 pp
- Olson, T. 1993. Eficencia reproductiva de las vacas según su tamaño. Departamento de Zootecnia. Universidad de Florida, Gainesville, USA, pp. 33 -38.
- Ossa, S. G.A. 2004. Influencia de factores genéticos y ambientales

- en caracteres productivos y reproductivos de la raza criolla Romosinuano. PhD. Tesis. Universidad Agraria de la Habana – Cuba. 110 p.
- Ossa, S. G.A.; Neira, J.; 2005. Proyecto de fomento.
- Ossa, S.G.A. 2007.
- Owens,F.N.; Duberki,P. And hanson,C.f. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. J. Anim. Sci. 71:138 – 3350.
- Pezo, D. 1985. El pasto base de la producción bovina. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 16 p.
- Pinzón, M.E. 1981. Vacuno Romosinuano. Suplemento ganadero. Banco Ganadero. Bogota (Col). Vol 2: 2-60 p.
- Raun. S.N. 1968. Producción de ganado de carne en los llanos orientales. Agricultura Tropical. Vol(24):1. pag 643 -652.
- Rodríguez, H. 1975. Pérdidas en la producción debido a prolongados intervalos entre partos. Tesis M.Sc. U.Nal.-ICA, Bootá, Sección IV.
- Salazar R.,, Bernardo.1968. Raza Blanco orejinegro –BON. Documento mimeografiado. Pag 36-38.
- Stonaker, H.H. (1975). Beef production systems in the tropics. I. Extensive production systems on in fertile soils. J. Anim. Scie. 41: 1218 – 1223.
- Tergas L.E. 1983. Efecto del manejo del pastoreo en la utilización de la pradera tropical. En: Paldines,O. y Lascano , C (Eds). Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas; metodología de evaluación . CIAT, Cali, Colombia, p 65-80
- Vásquez, R.R.; Pulido, H.I.J.; Abuabara, P.Y.; Martínez, S.R.; Abadía, S.B.; Arreaza, T.L.C.; Silva, Z.J.; Sánchez, S.L.; Ballesteros, Ch.H.H.; Muñoz,O.;C.; Rivero, E.T.; Nivia, O.A.; y Barrera, C.G. 2005. Patrones tecnológicos y calidad de la carne bovina en el Caribe Colombiano. FEDEGAN- CORPOICA- COL-CIENCIAS. Bogota. 93p.
- Yelich,J.V.; Wettemann,R.P.; Dolezal,H.G.; Lusby,K.S.and Bishop,D.k. 1992. Growth rate and body composition of beef heifers at puberty. J . Anim. Sci. 70 (Suppl. 1): 276. (Abstras.).
- Yelich,J.V.; Wettemann,R.P.; Dolezal,H.G.; Lusby,K.S.; Bishop,D.k and Spicer, L.J. 1995. Effects of growth rate on carcass composition and lipid partitioning at puberty and growth hormone, Insulin-like Growth factor I. Insulin and metabolites before puberty in beef heifers. J. Anim. Sci. 73: 2390 – 2405.

Terminó de imprimirse  
en abril de 2008 en



Bogotá, DC, Colombia