



# AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Acciones para el  
**mejoramiento genético**  
de la raza bovina criolla  
**Sanmartinero**



El campo  
es de todos

Minagricultura



## Contexto general

A través de las propuestas del plan de fomento, muchos ganaderos han reconocido las bondades y los atributos de las razas bovinas criollas para la producción de carne y leche en el país. Una de estas razas es el Sanmartinero (SM), la cual se destaca por su fertilidad y adaptación a las condiciones del piedemonte y altillanura orinoquense. Dichos atributos han servido de pauta en los procesos de monitoreo de parámetros reproductivos y adaptativos en los cuales se enfocan las estrategias para el mejoramiento genético de la raza SM.

Mediante el monitoreo de los núcleos de conservación y el apoyo de la red de productores en la región, se desarrolló la evaluación genética de la raza para cuantificar su potencial genético y productivo.

Adicionalmente, se integraron herramientas genómicas a la evaluación genética para incrementar la confiabilidad de los valores genéticos de características de crecimiento y reproducción, que garantizaron el desarrollo sistemático de una estrategia de selección de reproductores y la dirección de apareamientos que aseguraron el progreso genético de la raza acorde a las exigencias ambientales y las metas del ható.

En la actualidad, productores del piedemonte y la altillanura y el núcleo de mejoramiento genético en el Centro de Investigación Carimagua conforman una red para uso y monitoreo de la raza, con lo que se dio lugar a la consolidación de acciones como el desarrollo de la cuarta edición de las pruebas de desempeño en pastoreo de toretes Sanmartinero en el Centro de Investigación La Libertad.

El núcleo de mejoramiento genético se desarrolla en el C. I. Carimagua (figura 1), ubicado en el municipio de Puerto Gaitán (Meta), a 330 kilómetros de Villavicencio vía a Puerto Carreño. Se caracteriza por una temperatura media anual de 26 °C y una precipitación anual promedio de 2.400 mm. El relieve es ligeramente ondulado, con suelos muy profundos y bien drenados. El manejo animal consiste en pastoreo rotacional en praderas de *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. dictyoneura* y *B. brizantha*; la suplementación se realiza con sal mineralizada a voluntad; y el manejo reproductivo consiste en monta estacional durante cuatro meses y el destete se realiza a los ocho meses.



Foto: Cesar Augusto Jaramillo Salazar

**Figura 1.** Ejemplares del núcleo de mejoramiento genético de la raza bovina criolla Sanmartinero en el CI Carimagua.

A la fecha se han genotipado 748 ejemplares de la raza Sanmartinero (incluye animales de bancos de germoplasma, núcleo de mejoramiento y red de productores) (figura 2). La información genómica, junto con la información productiva de más de 4.935 animales, ha permitido generar una base de datos robusta que contribuye a una apropiada estimación de indicadores como *las diferencias esperadas de progenie* (DEP), es decir, el mérito genético de los animales.



Foto: César Augusto Jaramillo Salazar

**Figura 2.** Ejemplares Sanmartinero en un predio particular de serranía en el departamento del Meta

## Actividades que contempla el programa de mejoramiento genético de la raza Sanmartinero

- Genotipado para estimación de valores genómicos (VG), de las características de crecimiento y reproducción.
- Programas de apareamiento dirigidos que optimicen la ganancia genética para las características de interés seleccionadas.
- Selección de reproductores de buen mérito genético con alta precisión y descarte de animales portadores de mutaciones genéticas indeseables.

## Monitoreo para la evaluación genética

Continuamente se registran los principales parámetros (desde el año 2012) por su importancia económica y su heredabilidad: peso al nacimiento, peso al destete (a los 8 meses de edad) y peso a los 16 meses de edad, con sus respectivas ganancias de peso entre periodos. Igualmente, los reproductivos como edad al primer parto (EPP) e intervalo entre partos (IEP). El resumen de los principales resultados de siete años de evaluación se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Principales parámetros productivos y reproductivos de la raza Sanmartinero del núcleo de mejoramiento genético en condiciones del Centro de Investigación Carimagua

Carácter	Número de registros	Promedio y desviación estándar	Heredabilidad
Peso al nacer (kg)	4.462	27,64±2,76	0,13
Peso al destete (kg)	3.544	170,58±31,15	0,28
Peso a 16 meses (kg)	2.490	218,69±38,30	0,25
Edad al primer parto (meses)	990	39,25±5,62	0,19
Intervalo entre partos (meses)	3.548	15,95±5,09	0,07

## Valoración genómica de la población

El uso de la información hereditaria (genética) almacenada en el ADN es una de las capacidades desarrolladas en AGROSAVIA, en el marco de un sistema que integra las herramientas tradicionales y las actuales para la predicción de los acontecimientos genéticos en las poblaciones bovinas intervenidas. La tecnológica de genotipado se adoptó como estrategia para anticipar los resultados y proyectar las mejores decisiones en la selección y asignación de reproductores mejorantes en los hatos. Adicionalmente, dicha tecnología ofrece la ventaja para detectar genes de interés económico relacionados con la mejora en fertilidad, producción, calidad de la carne y leche, razón por la cual se considera una herramienta potente e innovadora del mejoramiento genético animal.

## Productos del núcleo de selección de la raza Sanmartinero

El mantenimiento y desarrollo del núcleo de selección de la raza Sanmartinero es importante para cubrir la demanda de animales (machos y hembras para reproducción) bien adaptados a las condiciones del piedemonte y la altillanura de la Orinoquía. Los ejemplares SM resultantes del núcleo de selección se consideran apropiados para su uso en vacadas de esta misma raza para mejorar indicadores productivos y reproductivos y en cruzamientos con razas comerciales como el Cebú comercial y Cebú Brahman con la intención de explotar su vigor híbrido.

## Pruebas de desempeño de toretes en pastoreo

Las pruebas de desempeño son un método integral para la escogencia de animales por sus capacidades individuales con respecto del grupo evaluado. Como la intención es rescatar el potencial genético de cada individuo, el grupo de animales a evaluar es puesto bajo las mismas condiciones de alimentación, manejo y ambiente, de tal manera que las diferencias en el desempeño se consideran estrechamente correlacionadas con factores genéticos de cada individuo.

Las características evaluadas en las pruebas de desempeño generalmente se asocian con características de importancia económica en ganado de carne y, a la vez, se consideran de media a alta heredabilidad, razón por la cual su evaluación resulta en un estimativo relativamente confiable del valor genético del animal.

Desde el desarrollo de la metodología de pruebas de desempeño, la intención principal ha sido evaluar el crecimiento del animal. En ese sentido, características como la ganancia diaria de peso reciben especial atención; no obstante, se han incluido también otras formas de evaluar el crecimiento, como medidas bovinométricas, deposición de tejidos en regiones específicas utilizando técnicas de ultrasonido, calificación visual o tipo y evaluación reproductiva. Finalmente, la información de cada animal se analiza en un sistema de evaluación integral conocido como *índice de toro* ( $\Pi$ ) que consiste en la suma ponderada de las estimaciones de ganancia media de peso (GMDP), área ojo de lomo (AOL), evaluación reproductiva (Reprod) y calificación visual o tipo (Tipo).

Las pruebas de desempeño animal se realizan como una estrategia para el mejoramiento genético de la raza bovina criolla Sanmartinero, producto de la cooperación técnico-científica entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y Asociación de Criadores Bovinos Criollos y Colombianos de los Llanos Orientales (Asociollanos).

Entre los años 2015 y 2018, se realizaron tres pruebas de desempeño en el Centro de Investigación La Libertad y una cuarta se encuentra en desarrollo. Este centro está localizado en el municipio de Villavicencio, kilómetro 17 de la vía que conduce a Puerto López-Meta. La zona se caracteriza por tener una precipitación media anual de 2.933 mm, temperatura media de 26 °C, con zonas agroecológicas de valles aluviales húmedos y suelos ácidos de baja fertilidad; su paisaje está constituido por terrazas altas, medias y bajas, propias de la subregión del piedemonte llanero. El manejo animal durante la prueba consiste en pastoreo rotacional en praderas de pasto llanero *Brachiaria humidicola* cv. Dictyoneura y suplementación con sal mineralizada (8% fósforo).

En las tres pruebas, se evaluaron y seleccionaron 57 toretes provenientes de siete hatos del departamento del Meta, por sus características de interés genético y económico (figura 3). Los resultados más sobresalientes como ganancia diaria de peso vivo, área del ojo del lomo, circunferencia escrotal y clasificación lineal o tipo se pueden ver en la tabla 2.



Foto: Cesar Augusto Jaramillo Salazar

**Figura 3.** Lote de toretes Sanmartinero de la tercera prueba de desempeño en pastoreo en el CI La Libertad

**Tabla 2.** Promedios de las principales variables medidas durante pruebas de desempeño de toretes Sanmartinero en el CI La Libertad

Prueba	Ganancia media diaria de peso (kg/animal/día)	Área del ojo del lomo promedio (cm <sup>2</sup> )	Circunferencia escrotal promedio (cm)	Clasificación lineal o tipo promedio (puntos)
I	0,668	54,9	35,2	88,0
II	0,663	49,6	35,1	82,6
III	0,625	54,5	34,4	80,5

A partir de las estimaciones otorgadas por el *índice de toro* (IT), se efectúa la clasificación de los mejores ejemplares. Los dos mejores toretes por IT son usados para colecta y conservación de material seminal como una estrategia de mejoramiento genético de los hatos a través de inseminación artificial con toros superiores.

Finalmente, los mejores toros seleccionados por IT fueron incluidos en un catálogo informativo del desempeño individual durante la prueba, información genealógica e información del predio de origen. Del total de toros evaluados (57 ejemplares) el 56 % fueron seleccionados por sus méritos sobresalientes para ser ofertados en subasta pública. El número de los ejemplares evaluados en cada prueba, el número de seleccionados para remate y el departamento de destino de los ejemplares posterior al remate se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3.** Número de toretes Sanmartinero evaluados, seleccionados y ofertados en subasta

Prueba	Número de toretes evaluados	Seleccionados para remate	Departamento de destino toretes
I	20	11	Meta
II	16	9	Meta
III	21	12	Arauca y Meta

## Oferta de productos:

1. Catálogo de los principales toros criollos evaluados en AGROSAVIA para su uso en diferentes sistemas productivos ganaderos.
2. Pajillas con material genético seminal de alta calidad de toros evaluados.
3. Animales en pie para su uso en ganaderías del país.

## **Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -AGROSAVIA**

Centro de Investigación La Libertad.  
Kilómetro 17, Vía Puerto López, Meta.  
Código postal 502007, Colombia.  
Centro de Investigación Tibaitatá.  
Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera.  
Código postal 250047, Colombia.

### **Héctor Guillermo Onofre Rodríguez**

Profesional de investigación, Red de Ganadería y Especies Menores, Centro de Investigación La Libertad.  
Correo: honofre@agrosavia.co

### **Jaime Aníbal Rosero Alpala**

Investigador máster, Red de Ganadería y Especies Menores, Centro de Investigación La Libertad.  
Correo: jroseroa@agrosavia.co

### **William Orlando Burgos Paz**

Investigador PhD, Red de Ganadería y Especies Menores, Centro de Investigación Tibaitatá.  
Correo: wburgos@agrosavia.co

### **Hernando Flórez Díaz**

Investigador PhD, Red de Ganadería y Especies Menores, Centro de Investigación La Libertad.  
Correo: hflorez@agrosavia.co

### **Diego Hernán Bejarano Garavito**

Investigador máster, Red de Ganadería y Especies Menores, Centro de Investigación Tibaitatá.  
Correo: dhbejarano@agrosavia.co

### **Cláusula de responsabilidad**

AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

## **Mayor información:**

### **Línea de atención nacional gratuita:**

01 8000 12 15 15  
atencionalcliente@agrosavia.co

### **Centro de Investigación La Libertad**

Héctor Guillermo Onofre Rodríguez  
Correo: honofre@agrosavia.co  
Jaime Aníbal Rosero Alpala.  
Correo: jroseroa@agrosavia.co  
Tel: 42227300 Ext. 2842

### **Desarrollo de Negocios -**

### **Centro de Investigación La Libertad**

Hugo Humberto Ballesteros Chavarro  
Correo: hballesteros@agrosavia.co  
Tel: 42227300 Ext. 2811