



GANADO BOVINO CRIOLLO RARÁMURI: UN RECURSO GENÉTICO RESILIENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué es el bovino Criollo Rarámuri?

El Criollo Rarámuri (CR; Figura 1) es un biotipo de ganado bovino criollo que fue introducido en el suroeste de Estados Unidos desde la región de sierras del Cañón del Cobre en Chihuahua, México. El ganado CR ha sido criado por las comunidades originarias Tarahumara, perdurando aproximadamente por cinco siglos bajo mínima influencia de selección artificial o cruzamientos con otros bovinos.

La importación en 2005 de un pequeño rebaño compuesto por unos pocos toros y vaquillas marcó el inicio de una red de investigación que explora la adaptación del ganado CR a las condiciones climáticas y de vegetación adversas del suroeste de los Estados Unidos. Estos trabajos, también evalúan el potencial rol del ganado CR en la formación de cadenas de suministro de carnes locales y en el manejo y conservación de los recursos forrajeros en zonas áridas y semiáridas.

Investigaciones recientes sugieren que el ganado CR puede caminar distancias muy largas, usar áreas extensivas con terreno de muy difícil acceso y ser más tolerante al estrés térmico comparado con otros biotipos y razas comerciales. Esto podría resultar en una menor huella de carbono, agua y recursos forrajeros y en consecuencia, una mejor adaptación a las limitantes climáticas, topográficas y nutricionales del desierto de Chihuahua y otras zonas áridas. La identificación de regiones genómicas y genes asociados con estos rasgos es crucial para facilitar la selección de ganado resiliente al cambio climático. En este sentido, el ganado CR puede representar un valioso recurso genético para enfrentar las condiciones ambientales desafiantes de los sistemas de producción de carne del suroeste de los Estados Unidos.

¿Cómo estudiamos el genoma bovino?

El auge de la genómica en los últimos años ha permitido el estudio y la caracterización del genoma bovino. Mediante las técnicas genómicas se puede obtener información relevante para el manejo y conservación de los recursos genéticos ganaderos, incluyendo:

- Conocer el origen e historia de razas o biotipos,
- Detectar errores en el pedigrí,
- Evaluar cruzamientos de diferentes razas,
- Cuantificar niveles de consanguinidad,
- Identificar mutaciones causales de fenotipos distintivos,
- Detectar defectos genéticos.

Entre las técnicas genómicas disponibles, los chips de SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms) son ampliamente utilizados para el estudio del genoma bovino. Estos chips evalúan miles o cientos de miles de ubicaciones específicas de ADN en el genoma bovino. El uso de estos chips, combinado con herramientas avanzadas de estadística y bioinformática, permite evaluar la diversidad y estructura genética de una raza, así como las relaciones genéticas entre diferentes poblaciones o razas. Además, los SNPs pueden servir como marcadores biológicos, ayudando en la identificación de genes asociados con rasgos relacionados a la productividad, reproducción, adaptación y resiliencia, entre otros caracteres de importancia biológica y económica.



Figura 1: El bovino Criollo Rarámuri tiene un tamaño corporal o frame score pequeño (valor 2-3). Tanto las vacas y terneros (izquierda) así como los toros (derecha) poseen cuernos y pueden presentar una amplia variedad de colores y patrones de pelaje.

Puntos destacados del ganado Criollo Raramuri

- Biotipo distintivo de ganado bovino criollo.
- Reservorio genético de valor para la selección de ganado resiliente al cambio climático.
- Sujeto a medidas de manejo para su conservación en el largo plazo.

El Criollo Rarámuri parece ser un biotipo de ganado Criollo distintivo

Estudios realizados en la estación experimental La Jornada del USDA-ARS en New México, USA, mostraron que el ganado CR exhibe bajos niveles de consanguinidad y suficiente variabilidad y diversificación genética (Figura 2). Un análisis adicional exploró la relación del ganado CR con otros biotipos de ganado criollo de América del Sur, América Central y Caribe y Norte América, mostrando que esta población forma un grupo separado del resto del ganado Criollo, siendo el Texas Longhorn la población de ganado más cercana (Figura 3).

Regiones genómicas del Criollo Rarámuri relacionadas a caracteres importantes

Las “señales de selección” son regiones en el genoma que han sido seleccionadas, preferentemente dentro de una población, por su relevancia funcional con relación a procesos fisiológicos específicos. Este fenómeno puede ser generado por selección natural y/o artificial.

La identificación de señales de selección se ha convertido en una herramienta importante en el área de selección genómica animal ya que puede utilizarse para identificar genes y mutaciones beneficiosas que resultan en caracteres fenotípicos de interés. Estudios realizados en la estación experimental La Jornada mostraron que el ganado CR posee señales de selección en regiones genéticas asociadas a caracteres de interés económico, ecológico y de manejo tales como:

- Longevidad reproductiva,
- Termotolerancia,
- Respuesta inmune,
- Terneza y marmoleado de la carne,
- Alto contenido de ácidos grasos en leche..

Estos estudios sugieren que el ganado CR podría ser un valioso banco de genes asociados a caracteres económicos, productivos y de resiliencia ambiental. Esto podría ayudar en la selección de ganado resiliente al cambio climático y a condiciones meteorológicas y de vegetación extremas, manteniendo al mismo tiempo adecuados índices productivos y parámetros de calidad de producto animal.

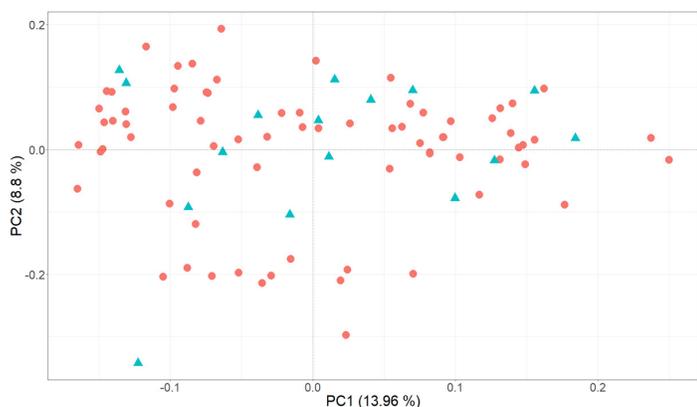


Figura 2: El gráfico ilustra la diversidad genética del ganado Criollo Rarámuri de la estación experimental La Jornada del USDA-ARS. Cada símbolo representa a un individuo. Los puntos rojos representan las hembras y los triángulos azules representan los machos. Este análisis de componentes principales se realizó utilizando miles de SNP por cada individuo.

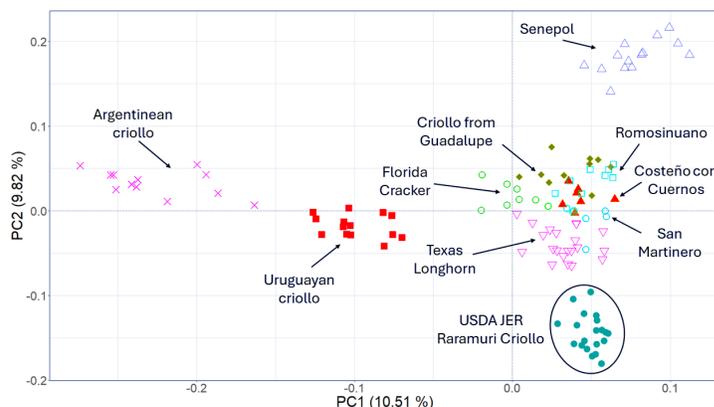
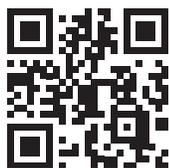


Figura 3: Relación genética del ganado Criollo Rarámuri de la estación experimental La Jornada del USDA-ARS con otros biotipos de ganado Criollo de las Américas. Cada símbolo representa a un individuo, mientras que cada color y forma representa un biotipo o raza de ganado Criollo diferente. El ganado Criollo Rarámuri está señalado con un círculo negro. Este análisis de componentes principales se realizó utilizando miles de SNP por cada individuo.



Para más información:
swbeef.org
 O contacta a
Rick Estell
rick.estell@usda.gov

Financiado por el programa de Sistemas Agrícolas Sostenibles (SAS) del Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura del USDA, Iniciativa de Investigación Agrícola y Alimentaria. Subvención #2019-69012-29853

Cita recomendada: Spetter MJ, Estell RE, Utsumi SA, Armstrong E, Jara E, Ross P, Macon L, Perea AR, Cox A, Spiegel SA. Rarámuri Criollo: A genetic resource for climate resilient livestock production? Sustainable Southwest Beef Project Fact Sheet, April 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11167313>

Para leer más: Spetter MJ, Estell RE, Utsumi SA, Armstrong E, Jara E, Ross P, Macon L, Perea AR, Cox A, Spiegel SA. Genetic characterization of Raramuri Criollo introduced into the Southwestern United States. ASAS-CSAS-WSASAS Annual Meeting 2024

