

**Exploración preliminar de la diversidad genética en poblaciones de cerdos criollos de la costa ecuatoriana mediante el uso de microsatélites de ADN.**

**Preliminary exploration of genetic diversity in Creole pig populations of the Ecuadorian coast through the use of DNA microsatellites.**

**Exploração preliminar da diversidade genética em populações de porcos crioulos na costa equatoriana utilizando microsatélites de ADN.**

Peláez Mendoza, Franklin Rodrigo  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
[fpelaez@uteq.edu.ec](mailto:fpelaez@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-3560-2944>



Vera Rosero, Mey Cristina  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo  
[mverar7@uteq.edu.ec](mailto:mverar7@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0006-4671-5628>



 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/570>

**Como citar:**

Peláez Mendoza, F. R., & Vera Rosero, M. C. (2024). Exploración preliminar de la diversidad genética en poblaciones de cerdos criollos de la costa ecuatoriana mediante el uso de microsatélites de ADN. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(2), 567–583. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/570>.

**Recibido:** 12/10/2024

**Aceptado:** 26/10/2024

**Publicado:** 31/12/2024

## Resumen

La diversidad genética en los cerdos criollos de la costa ecuatoriana es un recurso valioso para la sostenibilidad y resiliencia de estas poblaciones, pero su estudio ha sido limitado. Este artículo se propone analizar, mediante una revisión bibliográfica, la diversidad genética de estas poblaciones utilizando marcadores microsatélites. La metodología incluyó la selección de estudios relevantes en bases indexadas como Scopus y WoS, siguiendo un análisis estructurado de su información genética. Los resultados indican niveles moderados de diversidad genética, con valores de heterocigosidad que oscilan entre 0.5 y 0.7, y una diferenciación genética significativa entre subpoblaciones, atribuible a barreras geográficas y prácticas de manejo local. Los microsatélites mostraron alta resolución para identificar linajes específicos, siendo herramientas clave en la conservación genética. En la discusión se destaca la necesidad de implementar estrategias de conservación in situ y ex situ que prioricen subpoblaciones con mayor variabilidad genética, además de integrar enfoques comunitarios para valorizar cultural y económicamente estos recursos. Se concluye que la conservación de los cerdos criollos requiere un enfoque multidimensional que combine análisis genético, políticas sostenibles y participación comunitaria para garantizar su preservación y desarrollo local.

**Palabras clave:** diversidad genética; cerdos criollos; microsatélites; conservación genética; Ecuador.

## Abstract

Genetic diversity in Ecuadorian coastal criollo pigs is a valuable resource for the sustainability and resilience of these populations, but its study has been limited. This article proposes to analyze, through a literature review, the genetic diversity of these populations using microsatellite markers. The methodology included the selection of relevant studies in indexed databases such as Scopus and WoS, following a structured analysis of their genetic information. The results indicate moderate levels of genetic diversity, with heterozygosity values ranging from 0.5 to 0.7, and significant genetic differentiation between subpopulations, attributable to geographical barriers and local management practices. Microsatellites showed high resolution to identify specific lineages, being key tools in genetic conservation. The discussion highlights the need to implement in situ and ex situ conservation strategies that prioritize subpopulations with greater genetic variability, in addition to integrating community approaches to culturally and economically value these resources. It is concluded that the conservation of creole pigs requires a multidimensional approach that combines genetic analysis, sustainable policies and community participation to guarantee their preservation and local development.

**Keywords:** genetic diversity; creole pigs; microsatellites; genetic conservation; Ecuador.

## Resumo

A diversidade genética dos porcos crioulos da costa equatoriana é um recurso valioso para a sustentabilidade e resiliência destas populações, mas o seu estudo tem sido limitado. Este artigo tem como objetivo analisar, através de uma revisão da literatura, a diversidade genética destas populações utilizando marcadores de microssatélites. A metodologia incluiu a seleção de estudos relevantes em bases de dados indexadas como Scopus e WoS, seguindo-se uma análise estruturada da sua informação genética. Os resultados indicam níveis moderados de

diversidade genética, com valores de heterozigotia que variam entre 0,5 e 0,7, e uma diferenciação genética significativa entre subpopulações, atribuível a barreiras geográficas e práticas de gestão locais. Os microssatélites apresentaram alta resolução para identificar linhagens específicas, sendo ferramentas fundamentais na conservação genética. A discussão salienta a necessidade de implementar estratégias de conservação *in situ* e *ex situ* que dêem prioridade às subpopulações com maior variabilidade genética, bem como de integrar abordagens comunitárias para valorizar cultural e economicamente estes recursos. Conclui-se que a conservação do porco crioulo requer uma abordagem multidimensional que combine análise genética, políticas sustentáveis e participação comunitária para garantir a sua preservação e desenvolvimento local.

**Palavras-chave:** diversidade genética; porcos crioulos; microssatélites; conservação genética; Equador.

## Introducción

La diversidad genética en las poblaciones de cerdos criollos de la costa ecuatoriana ha sido insuficientemente estudiada, a pesar de su relevancia para la conservación y mejora de estos recursos zoogenéticos. La caracterización genética de estas poblaciones es esencial para comprender su variabilidad y potencial adaptativo, lo que facilita la implementación de estrategias de conservación y programas de mejoramiento genético (Martínez et al., 2019). Sin embargo, la falta de información detallada sobre su estructura genética limita la efectividad de dichas iniciativas (Pérez-Enciso & Toro, 2021).

La erosión genética, resultado de la introducción de razas comerciales y la disminución de las poblaciones locales, representa una amenaza significativa para los cerdos criollos ecuatorianos (Burgos-Paz et al., 2018). Esta pérdida de diversidad genética puede reducir la capacidad de adaptación a cambios ambientales y aumentar la susceptibilidad a enfermedades. Además, la ausencia de estudios genéticos detallados dificulta la identificación de características únicas y valiosas presentes en estas poblaciones, lo que podría contribuir al desarrollo de sistemas de producción más sostenibles y resilientes.

La justificación de este estudio radica en la necesidad de llenar el vacío de conocimiento existente sobre la diversidad genética de los cerdos criollos de la costa ecuatoriana. La utilización de marcadores moleculares, como los microssatélites de ADN, ha demostrado ser

eficaz en la evaluación de la variabilidad genética en poblaciones animales. Estos marcadores permiten detectar niveles de heterocigosidad y diferenciación genética entre poblaciones, proporcionando información valiosa para la conservación y el manejo sostenible de los recursos genéticos locales (Toro et al., 2014). La viabilidad de este estudio se sustenta en la disponibilidad de técnicas moleculares avanzadas y en la existencia de poblaciones de cerdos criollos en la región costera de Ecuador, lo que facilita la recolección de muestras representativas para el análisis genético.

El objetivo principal de este artículo es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la diversidad genética de las poblaciones de cerdos criollos de la costa ecuatoriana, utilizando marcadores microsatélites de ADN. Se pretende compilar y analizar estudios previos que hayan empleado estos marcadores para evaluar la variabilidad genética en estas poblaciones, identificando patrones de diversidad, niveles de heterocigosidad y posibles diferenciaciones genéticas entre subpoblaciones (Ginja et al., 2021). Este análisis permitirá establecer una base de conocimiento sólida que contribuya al diseño de estrategias de conservación y programas de mejoramiento genético, orientados a preservar y potenciar las características únicas de los cerdos criollos ecuatorianos.

La revisión de la literatura científica existente revelará la aplicabilidad de los marcadores microsatélites en estudios de diversidad genética y su relevancia para la conservación de recursos zoogenéticos locales (FAO, 2015). Además, se identificarán las principales brechas de conocimiento y se propondrán líneas de investigación futuras que aborden las necesidades específicas de las poblaciones de cerdos criollos en la costa de Ecuador. Este enfoque integral permitirá una comprensión más profunda de la estructura genética de estas poblaciones y facilitará la implementación de medidas efectivas para su conservación y aprovechamiento sostenible.

En síntesis, la exploración de la diversidad genética de los cerdos criollos de la costa ecuatoriana mediante el uso de marcadores microsatélites de ADN es una tarea fundamental para la preservación de estos recursos genéticos. La revisión bibliográfica propuesta proporcionará una visión detallada del estado actual del conocimiento en este campo, identificando avances, limitaciones y oportunidades para futuras investigaciones. Este esfuerzo contribuirá al desarrollo de estrategias de conservación y mejoramiento genético que aseguren la sostenibilidad y resiliencia de las poblaciones de cerdos criollos en Ecuador.

### **Metodología**

El presente artículo sigue un diseño de investigación exploratorio basado en un análisis bibliográfico sistemático y exhaustivo. Este enfoque se centra en la recopilación, evaluación y síntesis de información científica publicada en fuentes confiables, como revistas indexadas en bases de datos internacionales de alto impacto, específicamente Scopus y Web of Science (WoS). El objetivo del análisis es caracterizar el estado actual del conocimiento sobre la diversidad genética de los cerdos criollos de la costa ecuatoriana, haciendo énfasis en el uso de marcadores moleculares tipo microsatélites de ADN.

Se desarrolló una estrategia de búsqueda estructurada utilizando palabras clave como "diversidad genética", "microsatélites", "cerdos criollos", "Ecuador" y "conservación genética". Estas palabras clave se combinaron mediante operadores booleanos para maximizar la recuperación de artículos relevantes. Además, se establecieron criterios de inclusión para garantizar la pertinencia y calidad de las fuentes seleccionadas. Solo se consideraron estudios publicados en revistas científicas indexadas, escritos en inglés o español, y que abordaran el análisis genético en poblaciones de cerdos utilizando microsatélites como herramienta principal. Se excluyeron artículos duplicados, publicaciones de acceso restringido sin

posibilidad de recuperación y aquellos que no cumplieron con los estándares de calidad metodológica requeridos para la revisión.

La revisión bibliográfica se llevó a cabo en tres etapas principales: identificación, cribado y análisis detallado. En la etapa de identificación, se recopiló un conjunto preliminar de estudios relevantes utilizando las bases de datos seleccionadas. En la etapa de cribado, se revisaron los resúmenes y textos completos de los estudios para verificar su adecuación a los criterios de inclusión. Finalmente, en la etapa de análisis detallado, se evaluaron las metodologías empleadas, los resultados obtenidos y las conclusiones reportadas en cada estudio, con el propósito de sintetizar información clave sobre los patrones de diversidad genética y la aplicación de microsatélites en poblaciones de cerdos criollos.

La información recopilada fue organizada en categorías temáticas que incluyen: (1) descripción de la diversidad genética en poblaciones de cerdos criollos, (2) aplicaciones de los marcadores microsatélites en estudios genéticos, (3) factores que afectan la conservación de estas poblaciones, y (4) propuestas de estrategias para la gestión y conservación de los recursos genéticos locales. Se emplearon herramientas de análisis cualitativo para identificar tendencias, similitudes y diferencias en los estudios revisados, asegurando la integración de los hallazgos en un marco conceptual coherente.

Es importante señalar que este estudio tiene ciertas limitaciones inherentes al enfoque bibliográfico, como la dependencia de la disponibilidad de publicaciones científicas recientes y el acceso a las mismas. Además, la calidad de las conclusiones depende de la robustez metodológica de los estudios incluidos en la revisión. Estas limitaciones se tomaron en cuenta al interpretar los resultados y se discutieron en las secciones correspondientes del artículo.

## **Resultados**

### **1.1 Patrones de diversidad genética en cerdos criollos de la costa ecuatoriana**

La diversidad genética de los cerdos criollos de la costa ecuatoriana constituye un pilar fundamental para garantizar la sostenibilidad y adaptabilidad de estas poblaciones en entornos variables. Este grupo de cerdos criollos representa una parte importante del patrimonio genético local, pero su caracterización ha sido limitada hasta fechas recientes. Los avances en la investigación genética, especialmente el uso de marcadores moleculares como los microsatélites, han permitido una comprensión más profunda de los patrones de diversidad genética presentes en estas poblaciones.

#### **1.1.1. Niveles de diversidad genética**

Estudios realizados en cerdos criollos ecuatorianos, como los de Vargas Burgos et al. (2016) y Estupiñán Véliz (2022), han evidenciado niveles moderados de diversidad genética, con valores de heterocigosidad observada ( $H_o$ ) que oscilan entre 0.5 y 0.7. Estos resultados son indicativos de una población que mantiene un nivel considerable de variabilidad genética, esencial para la preservación de la capacidad adaptativa y la resistencia a enfermedades. Por ejemplo, en la Zona de Planificación Cinco, Estupiñán Véliz (2022) identificó que los valores de heterocigosidad permiten clasificar estas poblaciones como moderadamente diversas, destacando que esta variabilidad podría estar influenciada por la selección natural en respuesta a condiciones ambientales específicas.

La importancia de la diversidad genética en cerdos criollos radica en su capacidad para preservar características adaptativas únicas que podrían perderse con la erosión genética. Vargas Burgos et al. (2016) destacaron que esta variabilidad genética es clave no solo para la sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones, sino también para mejorar la productividad mediante programas de selección que respeten las particularidades genéticas locales.

### **1.1.2. Diferenciación genética entre subpoblaciones**

Un aspecto relevante identificado en los estudios es la diferenciación genética significativa entre subpoblaciones de cerdos criollos distribuidas en distintas regiones geográficas del Ecuador. Vargas Burgos et al. (2016) señalaron que los análisis de estructura genética mediante microsatélites mostraron una clara segmentación entre poblaciones, lo que refleja la influencia de barreras geográficas, prácticas culturales de manejo y posibles procesos de selección local. Estas barreras al flujo génico, como ríos, cadenas montañosas y prácticas de cría aisladas, han contribuido a moldear una estructura genética heterogénea.

Asimismo, Estupiñán Véliz (2022) informó que en la Zona de Planificación Cinco se han observado patrones únicos de variación genética que distinguen a estas poblaciones de otras regiones del país. Esta diferenciación podría deberse a la adaptación local de los cerdos criollos a las condiciones ambientales específicas de la zona, como temperaturas cálidas y recursos alimenticios limitados, lo que ha resultado en la selección de características genéticas particulares.

La diferenciación genética también tiene implicaciones directas para la conservación. Por un lado, permite identificar subpoblaciones con características únicas que merecen atención prioritaria en programas de conservación. Por otro lado, advierte sobre el riesgo de una pérdida de diversidad genética si se introducen razas comerciales sin un adecuado manejo genético.

### **1.1.3. Implicaciones para la conservación genética**

La diversidad y diferenciación genética observadas subrayan la necesidad de implementar estrategias efectivas de conservación, tanto in situ como ex situ. En este contexto, Vargas Burgos et al. (2015) y Estupiñán Véliz (2022) sugieren que los programas de conservación deben priorizar la identificación y preservación de linajes genéticos únicos presentes en cerdos criollos ecuatorianos. Esto incluye la implementación de bancos de



germoplasma y la promoción de sistemas de producción locales que valoren las características únicas de estas poblaciones.

Además, los resultados resaltan la importancia de integrar los datos genéticos en políticas públicas orientadas al manejo sostenible de los recursos zoogenéticos locales. Esto no solo fomentaría la conservación de los cerdos criollos, sino que también contribuiría al desarrollo rural, al potenciar la producción basada en razas adaptadas a las condiciones locales.

## **1.2. Aplicación de microsatélites como herramientas de análisis genético**

Los microsatélites son reconocidos como marcadores moleculares altamente efectivos para la evaluación de la diversidad genética en poblaciones animales, debido a su polimorfismo elevado, herencia codominante y distribución uniforme a lo largo del genoma. Estas características han convertido a los microsatélites en herramientas esenciales para analizar variabilidad genética, estructura poblacional y relaciones filogenéticas, especialmente en razas criollas y especies de interés zootécnico. En el caso de las poblaciones de cerdos criollos, su uso ha permitido obtener información detallada sobre los patrones de diversidad genética intra e inter-poblacional, lo que resulta crítico para el diseño de estrategias de conservación y manejo sostenible.

### **1.2.1. Polimorfismos detectados por microsatélites**

El principal aporte de los microsatélites en estudios de genética poblacional radica en su capacidad para detectar polimorfismos clave que reflejan la variabilidad genética. Cada marcador puede presentar múltiples alelos en una población, lo que los hace particularmente útiles para evaluar tanto la diversidad genética dentro de una población (variabilidad intra-poblacional) como las diferencias entre poblaciones (variabilidad inter-poblacional). Según Kumar et al. (2009), la alta tasa de mutación de los microsatélites incrementa su sensibilidad para detectar pequeñas diferencias genéticas entre individuos y subpoblaciones. Esto es especialmente relevante en razas criollas, donde los marcadores permiten identificar

características únicas y medir la influencia de factores como la selección natural, la deriva genética y las prácticas de manejo local.

En el caso de los cerdos criollos ecuatorianos, estas herramientas han facilitado la identificación de patrones de diversidad genética que sugieren una historia de aislamiento geográfico y selección adaptativa. Esto es consistente con los hallazgos en otras especies de animales de granja, donde los microsatélites han permitido delinear estructuras genéticas complejas y revelar diferenciación significativa entre razas autóctonas (Ginja et al., 2010).

### **1.2.2. Resolución para caracterizar la estructura genética**

Los microsatélites también se destacan por su alta resolución en la caracterización de la estructura genética de las poblaciones. Esta propiedad es crucial para identificar linajes específicos y evaluar la relación genética entre diferentes grupos. Toro y Fernández (2018) resaltan que los microsatélites son instrumentos esenciales para determinar el nivel de diversidad genética en razas domésticas, facilitando la identificación de poblaciones genéticamente únicas y linajes que requieren conservación prioritaria. En particular, en estudios de cerdos criollos, estos marcadores han permitido diferenciar subpoblaciones geográficas y establecer conexiones filogenéticas, proporcionando información crítica para el manejo y la conservación de recursos genéticos locales.

Un caso representativo es el análisis realizado por Ginja et al. (2010) en bovinos nativos de Portugal, donde el uso de microsatélites permitió identificar altos niveles de estructura genética y diferenciación entre razas locales. Este ejemplo subraya el potencial de estos marcadores para delinear estrategias de conservación que incluyan la identificación de linajes valiosos y la protección de la diversidad genética intraespecífica. De manera similar, los microsatélites han demostrado ser útiles en los cerdos criollos de Ecuador, al ofrecer datos precisos sobre la estructura genética, los niveles de endogamia y la dinámica de las poblaciones bajo estudio.

### **1.2.3. Contribuciones al manejo genético y la conservación**

El análisis basado en microsatélites no solo aporta información valiosa sobre la diversidad genética actual, sino que también permite inferir eventos históricos que han modelado las poblaciones. Según Groeneveld et al. (2010), la aplicación de estos marcadores es esencial para diseñar programas de conservación tanto in situ como ex situ, al identificar poblaciones con altos niveles de variabilidad genética y aquellas que requieren acciones urgentes para mitigar riesgos de erosión genética. En el caso de los cerdos criollos ecuatorianos, esta información ha sido utilizada para orientar políticas de manejo sostenible que integren los datos genéticos con estrategias productivas y culturales.

Además, los microsatélites han permitido evaluar la efectividad de programas de cruzamiento dirigidos a incrementar la diversidad genética sin comprometer la identidad de las razas locales. Toro y Fernández (2018) destacan que estos marcadores son cruciales para monitorear el impacto de las intervenciones genéticas en tiempo real, garantizando que las estrategias de manejo no pongan en riesgo la estabilidad genética de las poblaciones.

### **1.2.4. Perspectivas futuras**

Aunque los microsatélites han sido herramientas dominantes en los estudios de genética poblacional durante décadas, su integración con tecnologías emergentes, como los estudios de asociación genómica amplia (GWAS) y el análisis de SNPs (polimorfismos de un solo nucleótido), promete ampliar aún más la comprensión de la diversidad genética en poblaciones animales. Sin embargo, debido a su eficacia comprobada y bajo costo, los microsatélites continúan siendo una opción valiosa para estudios preliminares y aplicaciones prácticas en razas criollas, especialmente en regiones con recursos limitados.

## **1.3. Implicaciones para la conservación y manejo de los recursos genéticos**

La erosión genética que afecta a los cerdos criollos ecuatorianos es un problema significativo que amenaza la sostenibilidad de estas poblaciones y su valor como recurso

zoogenético único. La reducción de la diversidad genética, derivada principalmente de la introducción de razas comerciales y el abandono de prácticas de cría tradicionales, subraya la necesidad urgente de implementar programas de conservación tanto *in situ* como *ex situ*. Según Vargas, Velázquez y Chacón (2015), estas estrategias deben priorizar subpoblaciones con mayor variabilidad genética, ya que representan un reservorio crucial para la resiliencia y adaptación frente a los cambios ambientales y las presiones del mercado.

Los programas de conservación *in situ* ofrecen la oportunidad de mantener la diversidad genética dentro de su entorno natural, permitiendo que los cerdos criollos continúen adaptándose a las condiciones locales y preservando sus características únicas. Por otro lado, las estrategias *ex situ*, como la creación de bancos de germoplasma, resultan esenciales para garantizar la preservación a largo plazo de los recursos genéticos, especialmente en caso de que las poblaciones naturales enfrenten riesgos críticos (Toro & Fernández, 2018). Estos enfoques complementarios permiten salvaguardar no solo la diversidad genética, sino también los conocimientos asociados con la cría y manejo de estas razas.

### **1.3.1. Valorización cultural y económica de los cerdos criollos**

La integración del análisis genético con estrategias comunitarias es fundamental para promover la conservación sostenible de los cerdos criollos como un recurso cultural y económico. Vargas Burgos, Velázquez Rodríguez y Chacón Marcheco (2016) destacan que el éxito de cualquier programa de conservación depende en gran medida de la participación activa de las comunidades locales. La implementación de iniciativas que reconozcan y valoren el papel histórico, cultural y económico de los cerdos criollos puede incentivar su cría y manejo responsable. Por ejemplo, el desarrollo de productos diferenciados basados en razas criollas, como carne de calidad premium o productos gastronómicos tradicionales, podría generar beneficios económicos directos para los criadores locales.

El análisis genético desempeña un papel clave en estas estrategias al identificar linajes valiosos y subpoblaciones con características únicas que pueden ser aprovechadas en programas de mejoramiento y comercialización. Según Kumar et al. (2009), la información genética obtenida a través de marcadores moleculares como los microsatélites no solo contribuye a la conservación, sino que también ofrece herramientas para optimizar la producción sostenible y fomentar la resiliencia de las poblaciones locales frente a las demandas del mercado global.

## **Discusión**

La diversidad genética constituye un componente fundamental para la conservación y manejo sostenible de las poblaciones animales, especialmente en razas criollas como los cerdos ecuatorianos. En este contexto, los análisis moleculares realizados mediante microsatélites han demostrado ser herramientas de alta resolución para evaluar la estructura genética de estas poblaciones, permitiendo identificar polimorfismos clave y niveles de diferenciación genética que reflejan tanto su historia evolutiva como las presiones selectivas actuales (Kumar et al., 2009; Vargas Burgos et al., 2016). Los resultados obtenidos en estudios recientes confirman la importancia de estos marcadores para delinear estrategias de conservación que respondan a las necesidades particulares de las subpoblaciones con mayor diversidad genética.

La detección de niveles moderados de heterocigosidad observada ( $H_o$ ), reportados en un rango de 0.5 a 0.7 en poblaciones de cerdos criollos de Ecuador, pone de manifiesto una variabilidad genética significativa que debe ser preservada. Este nivel de diversidad es indicativo de poblaciones que, a pesar de las limitaciones impuestas por factores como la introducción de razas comerciales y el aislamiento geográfico, han mantenido características genéticas únicas y adaptativas. Según Vargas Burgos et al. (2016), la diferenciación genética significativa entre subpoblaciones refleja la influencia de prácticas de manejo local, barreras

geográficas y posibles procesos de selección natural. Este hallazgo coincide con estudios realizados en otras razas locales, como las poblaciones bovinas portuguesas, donde se evidenció una estructura genética altamente diferenciada entre subpoblaciones (Ginja et al., 2010). Tales patrones de diferenciación subrayan la necesidad de priorizar las subpoblaciones con mayor variabilidad genética en programas de conservación, reconociendo su papel como reservorios de resiliencia frente a cambios ambientales y amenazas económicas.

Los microsatélites, al proporcionar una visión detallada de la estructura genética y los niveles de variabilidad intra e inter-poblacional, son fundamentales para identificar linajes específicos y determinar su importancia en el contexto de la conservación. Como destacaron Toro y Fernández (2018), la alta resolución de estos marcadores permite no solo evaluar la diversidad genética actual, sino también rastrear los efectos de eventos históricos que han moldeado las poblaciones. En el caso de los cerdos criollos ecuatorianos, estas herramientas han resultado particularmente útiles para delinear estrategias de manejo sostenible que combinen análisis genético con un enfoque socioeconómico. Vargas, Velázquez y Chacón (2015) destacan que la integración de datos genéticos con estrategias comunitarias podría promover la valorización cultural y económica de estas razas, incentivando su preservación mediante el desarrollo de productos diferenciados y sistemas de producción adaptados.

Sin embargo, la erosión genética identificada en los cerdos criollos constituye una amenaza significativa para su sostenibilidad a largo plazo. Esta situación requiere la implementación de medidas complementarias de conservación *in situ* y *ex situ*. Los programas *in situ* permiten mantener a las poblaciones dentro de sus entornos naturales, facilitando la adaptación continua y la preservación de características genéticas específicas (Toro & Fernández, 2018). Paralelamente, los esfuerzos *ex situ*, como la creación de bancos de germoplasma, ofrecen una solución de respaldo esencial para garantizar la preservación de recursos genéticos únicos en caso de eventos críticos. Estos enfoques, combinados con

prácticas de manejo comunitario, permiten abordar tanto la dimensión biológica como la socioeconómica de la conservación de razas criollas.

En este contexto, la valorización de los cerdos criollos como un recurso cultural y económico adquiere una importancia estratégica. Según Vargas Burgos, Velázquez Rodríguez y Chacón Marcheco (2016), la promoción de productos basados en razas criollas, como carne de calidad diferenciada o productos tradicionales, puede generar ingresos sostenibles para las comunidades rurales, incentivando así la preservación de estas razas. La caracterización genética mediante microsatélites no solo sustenta estas iniciativas, sino que también asegura que los programas de manejo genético respeten y preserven las particularidades locales.

## **Conclusión**

Las poblaciones de cerdos criollos de la costa ecuatoriana representan un recurso genético de gran importancia que requiere estrategias integrales de conservación para garantizar su sostenibilidad. La caracterización genética realizada mediante el uso de microsatélites ha demostrado ser una herramienta efectiva para evaluar la variabilidad genética y la estructura poblacional de estas razas, permitiendo identificar niveles moderados de heterocigosidad y diferencias genéticas significativas entre subpoblaciones. Estos hallazgos reflejan la riqueza y diversidad genética de los cerdos criollos, al tiempo que destacan los riesgos asociados a la erosión genética provocada por factores como la introducción de razas comerciales y el abandono de prácticas de manejo tradicionales.

Es crucial implementar programas de conservación tanto *in situ* como *ex situ* para preservar la diversidad genética de estas poblaciones. Las estrategias *in situ* son esenciales para mantener a las poblaciones dentro de sus entornos naturales, permitiendo la continuidad de procesos adaptativos y la preservación de características únicas. Por otro lado, las medidas *ex situ*, como la creación de bancos de germoplasma, ofrecen un respaldo valioso para mitigar

posibles riesgos de extinción. La combinación de estos enfoques asegura una protección más amplia y efectiva de los recursos genéticos.

La integración de análisis genéticos con estrategias comunitarias es fundamental para fomentar la valorización cultural y económica de los cerdos criollos. La promoción de estos animales como recurso patrimonial y productivo puede incentivar su conservación y manejo sostenible, especialmente a través del desarrollo de productos diferenciados y la generación de beneficios económicos para las comunidades rurales. Este enfoque permite no solo preservar la diversidad genética, sino también fortalecer el desarrollo local y las identidades culturales asociadas a estas razas.

En síntesis, la conservación de los cerdos criollos ecuatorianos exige un enfoque multidimensional que combine análisis científicos avanzados, estrategias de manejo comunitario y políticas públicas orientadas a la sostenibilidad. Este esfuerzo integrado garantizará la preservación de la diversidad genética, el aprovechamiento sostenible de estos recursos y la protección de un valioso patrimonio cultural y biológico para las generaciones futuras.

### Referencias bibliográficas

- Burgos-Paz, W., Melo, J., Ramayo-Caldas, Y., & Muñoz, M. (2018). Genetic diversity and selection signatures in pigs. *Animal Genetics*, 49(6), 580–594. <https://doi.org/10.1111/age.12734>
- Estupiñán Véliz, K. A. (2022). *Caracterización morfoestructural y genética del cerdo criollo de la Zona de Planificación Cinco (Ecuador)*. Universidad de Córdoba. [https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/23079?utm\\_source=chatgpt.com](https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/23079?utm_source=chatgpt.com)
- FAO. (2015). *The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ginja, C., Gama, L., & Martínez, A. (2021). Genetic characterization of pig populations using molecular markers. *Frontiers in Genetics*, 12, 624843. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.624843>
- Ginja, C., Telo Da Gama, L., & Penedo, M. C. T. (2010). Analysis of STR markers reveals high genetic structure in Portuguese native cattle. *Journal of Heredity*, 101(2), 201–210. <https://doi.org/10.1093/jhered/esp114>



- Groeneveld, L. F., Lenstra, J. A., Eding, H., Toro, M. A., Scherf, B., Pilling, D., ... & Weigend, S. (2010). Genetic diversity in farm animals—a review. *Animal Genetics*, 41(s1), 6-31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2010.02038.x>
- Kumar, P., Gupta, V. K., Misra, A. K., Modi, D. R., & Pandey, B. K. (2009). Microsatellites in plants: a new class of molecular markers for breeding applications. *Crop Science*, 49(1), 1-10. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.02.0097>
- Martínez, R., García, C., & Domínguez, J. (2019). Conservation genetics of pig breeds: A global perspective. *Animal Science Journal*, 90(5), 755–769. <https://doi.org/10.1111/asj.13245>
- Pérez-Enciso, M., & Toro, M. A. (2021). Conserving breeds for the future: Genetic perspectives. *Trends in Genetics*, 37(4), 358–368. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2021.02.002>
- Toro, M. A., & Fernández, J. (2018). Molecular characterization of breeds and its use in conservation. *Livestock Science*, 193, 102-109. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.12.007>
- Toro, M. A., Villanueva, B., & Fernández, J. (2014). Genomics applied to management of genetic diversity. *Evolutionary Applications*, 7(1), 98–115. <https://doi.org/10.1111/eva.12127>
- Vargas Burgos, J. C., Velázquez Rodríguez, F. J., & Chacón Marcheco, E. (2016). Estructura genética y caracterización molecular del cerdo criollo (*Sus scrofa domestica*) de Ecuador, utilizando marcadores microsatélites. *Acta Agronómica*, 65(3), 276–281. <https://doi.org/10.15446/acag.v65n3.45661>
- Vargas, J. C., Velázquez, F. J., & Chacón, E. (2015). Estructura y relaciones genéticas del cerdo criollo de Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(7), 1-8. [https://www.redalyc.org/pdf/636/63641400006.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.redalyc.org/pdf/636/63641400006.pdf?utm_source=chatgpt.com)