

I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región:	Regional
Nombre de la CT:	Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático
Número de CT:	
Jefe de Equipo:	Eugenia Saini (FONTAGRO), Ángel García (FONTAGRO), Macarena Mourino (FONTAGRO), Martin Oesterheld (FONTAGRO)
Tipo de Cooperación Técnica:	Apoyo al cliente (CS)
Fecha de Autorización de CT:	Acta de la XXIX Reunión Anual del Consejo Directivo de FONTAGRO (Tema 5)
Beneficiarios:	Colombia, Panamá, Perú y Venezuela. Detalle de los participantes se presenta en el Anexo I.
Agencia Ejecutora y nombre de contacto:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Contacto: Braulio Heinze.
Donantes que proveerán financiamiento:	FONTAGRO (RFA): 250,000
Financiamiento Solicitado (en US\$):	250.000
Contrapartida Local (en US\$):	583.226
Financiamiento Total (en US\$)	833.226
Período de Ejecución (meses):	42 meses
Período de Desembolso (meses):	48 meses
Fecha de Inicio requerido:	Ene-2026
Tipos de consultores:	Firmas o consultores individuales
Unidad de Preparación:	FONTAGRO
Unidad Responsable de Desembolso:	PTI/ARD
CT incluida en la Estrategia de País (s/n):	N/A
CT incluida en CPD (s/n):	N/A
Sector Prioritario GCI-9:	Instituciones para el crecimiento, integración regional competitiva, protección del medio ambiente, respuesta al cambio climático, seguridad alimentaria.
Sector Prioritario del IICA	Acción climática y sostenibilidad agropecuaria, Desarrollo territorial y agricultura familiar e Innovación y bioeconomía
PMP 2025-2030	Programa Insignia #2: <i>Transformación de los sistemas ganaderos y de proteína animal: eficiencia productiva con menor huella ambiental.</i> Línea de acción: <i>Mejoramiento genético animal</i>
Cambio de TRL	De TRL 4 a TRL 6 (plataforma de datos genealógicos-genómicos, evaluaciones genéticas)
Indicadores corporativos	Productividad: rendimiento (peso, producción de leche, calidad) Ambiente: emisión de metano
Otros comentarios:	Se solicita realizar un convenio de cooperación técnica con el organismo ejecutor.

II. DESCRIPCIÓN DE LA COOPERACIÓN TÉCNICA

La conservación e intensificación sostenible de las razas bovinas criollas o localmente adaptadas es vital para los países de la región, ya que estas razas poseen ventajas comparativas frente a otros genotipos en el trópico, como mejor fertilidad, mayor tolerancia a parásitos, capacidad de termorregulación, facilidad de manejo, calidad de canal, producción de leche y longevidad. Por ello, son especialmente útiles para su explotación en condiciones tropicales^{1,2,3,4}. La creación de planes nacionales con estrategias integrales para rescatar y conservar estos recursos genéticos promoverá su mejoramiento y difusión masiva, aumentando la producción sostenible y resiliente de proteína animal. La presente alianza aprovechará experiencias previas y avances de las instituciones y países involucrados, potenciando resultados y capacidades técnicas a nivel regional, relacionados con el manejo del recurso genético criollo y su contribución a la mitigación de impactos negativos de la ganadería frente al cambio climático.

El **objetivo principal** de esta propuesta es **Fortalecer la gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente a la incertidumbre climática**. Para lo cual se plantean los siguientes **objetivos específicos**: 1) Establecer un plan para la conservación, recuperación y uso sostenible de bovinos criollos. 2) Generar una línea base regional de emisiones de metano e identificación de marcadores genómicos para la producción sostenible en bovinos criollos. 3) Desarrollar actividades de gestión de conocimiento y comunicación.

Los **beneficiarios directos** son al menos 2.000 personas entre los países involucrados en el proyecto; en Colombia, participarán investigadores de la Corporación Colombia de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), vinculados a diferentes centros de investigación localizados en las regiones de la costa norte y los valles interandinos. Asimismo, se contará con la colaboración de la Asociación Nacional de Criadores de Razas Criollas y colombianas (ASOCRIOLLO), además de la participación de productores de las regiones que serán intervenidas. En Panamá los beneficiarios serán los productores miembros de la Asociación de criadores de criollos de Panamá (ACCRIPA), y productores de la Comarca Nabe Bugle miembros de la Asociación de ganaderos de BUABITI (Llano Tugrí). También se verán beneficiados estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Panamá, colegios agropecuarios de la zona comarcal y pequeños y medianos ganaderos de las provincias de Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro y Comarca Nabe Bugle Siendo a su vez al menos de 10.000 los beneficiarios indirectos a través de la divulgación de las metodologías y resultados obtenidos del proyecto. mediante las tecnologías de información y comunicación existentes en Venezuela se contará con la Asociación de Criollo Limonero (ASOCRIOLLO) y la Universidad Central de Venezuela (UCV), además de pequeños y medianos productores cooperadores, estudiantes de pregrado y posgrado de la UCV, técnicos, profesionales y comunidad académica de los Zulia, Barinas, Aragua, Apure, Anzoátegui y Guárico. En Perú no se cuenta con una asociación específica de ganado criollo, en contraste si existen asociaciones de productores encaminados a la producción de leche y/o carne. En las regiones a intervenir (Huánuco, Amazonas, Loreto, Ucayali, Madre de Dios, San Martín, Pasco, Junín y en menor cuantía Cuzco y Puno), existen Universidades e Institutos tecnológicos, además, el INIA tiene Estaciones Experimentales Agrarias en pleno funcionamiento y realizando constantemente investigación en pasturas, silvopastoriles, agricultura de precisión, entre otras.

Las innovaciones tecnológicas propuestas en esta cooperación técnica, basadas en las soluciones ganaderas para el cambio climático recomendadas por la Global Research Alliance (GRA) y la FAO⁵, prevén impactos positivos en términos socioeconómicos y ambientales, principalmente en los productores de razas criollas. Desde el punto de vista económico y social, se genera un impacto directo

¹ Gonzalez-Jimenez, E y Bisbal, F. (2007). Los Recursos Zoogenéticos de Venezuela. Primera Edición. Caracas, Venezuela. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 99 – 109 pp.

² <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37848724/>

³ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25158260/>

⁴ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27706753/>

⁵ Global Research Alliance (GRA). 2014. Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero de la ganadería: Mejores prácticas y opciones emergentes. <https://globalresearchalliance.org/wp-content/uploads/2018/02/LRG-SAI-Mitigacion-2014.pdf>

al reconocer e incrementar el uso de los recursos genéticos autóctonos en la producción, además de potenciar su aprovechamiento mediante la incorporación de estrategias de mejoramiento genético. Esto permitirá mejorar los índices productivos y reproductivos de los rebaños, al tiempo que se evalúa el potencial de estos recursos para reducir los impactos ambientales negativos de la ganadería. En el ámbito ambiental, esta propuesta favorece el conocimiento y la caracterización de las emisiones de metano de las razas criollas en condiciones de manejo realistas. Se busca validar y estandarizar el método de medición en los diferentes países y sistemas productivos, con el objetivo de masificar su aplicación y generar una base de datos robusta. Así, será posible incluir este rasgo en los criterios de selección genética, contribuyendo a la disminución de las emisiones de metano (CH_4) y a la identificación de genes asociados con una menor producción de este gas.

III. ***RESUMEN

Resumen

El proyecto se desarrollará en alianza entre Colombia, Panamá, Perú y Venezuela, debido a la importancia de sus recursos genéticos de bovinos criollos, es de vital importancia fortalecer su manejo para la conservación, el mejoramiento genético y el uso sostenible, ya que representan un componente invaluable, adaptado a las condiciones específicas del medio ambiente de cada país. Su diversidad genética no solo es crucial para la preservación de la biodiversidad, sino también para la seguridad alimentaria y la resiliencia ante enfermedades e incertidumbre climática. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como el metano, el óxido nitroso y el dióxido de carbono provenientes de la ganadería es una prioridad fundamental en la actualidad para mitigar su impacto sobre el medio ambiente. En este contexto, las razas criollas podrían desempeñar un papel clave para alcanzar estos objetivos. El fin del trabajo es Fortalecer la gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente a la incertidumbre climática, para promover su conservación y mejoramiento genético. Esto busca contribuir a mejorar la sostenibilidad de los sistemas ganaderos y potenciar su uso en sistemas eficientes y sostenibles. Para cumplir con la propuesta, se realizará un estudio de la situación de los bovinos criollos en los países participantes, con el fin de desarrollar acciones de conservación y mejoramiento genético que permitan fortalecer su uso. Para ello, se utilizarán metodologías de caracterización genómica y evaluación genética, las cuales permiten evaluar el estado de las poblaciones, así como la estimación de los parámetros y valores genéticos de los animales. Esto facilitará la identificación de individuos con características deseables para rasgos de crecimiento y adaptación, además de permitir conocer la estructura de la población y su estado genético. A partir de estos resultados se implementarán acciones para la criopreservación y uso de material genético de reproductores que contribuyan a aumentar la variabilidad y el progreso genético. También se pretende implementar un esquema de medición de emisiones de metano y su asociación con genes de interés en la producción sostenible, lo que permitirá la caracterización de las emisiones de metano en bovinos criollos. Para estas mediciones, se utilizará un dispositivo basado en sensores remotos. Algunos de los animales con datos de emisiones de metano serán genotipificados y, a partir de esta información, se realizarán análisis de genes asociados, rutas metabólicas y ontología de genes. Este proyecto contribuirá al fortalecimiento de capacidades técnico-científicas de investigadores e instituciones participantes que conforman la plataforma. Los beneficiarios directos de este proyecto serán productores, técnicos y la comunidad académica de las regiones ganaderas de los países participantes. Adicionalmente, La implementación de estas innovaciones tecnológicas prevé impactos positivos en los sistemas de producción con razas localmente adaptadas, como la conservación y mejora genética de las poblaciones bovinas, la resiliencia ante los efectos del cambio climático y la capacitación de productores ganaderos, asistentes técnicos y la comunidad académica en metodologías de conservación, mejoramiento genético y caracterización de las mediciones de metano de los bovinos criollos en los sistemas de producción local.

Abstract

- 3.1 The project will be carried out in partnership among Colombia, Panama, Peru, and Venezuela, due to the importance of their Creole cattle genetic resources. Strengthening the management of these resources is essential for their conservation, genetic improvement, and sustainable use, as they represent an invaluable component adapted to the specific environmental conditions of each country. Their genetic diversity is not only crucial for the preservation of biodiversity but also for food security and resilience to diseases and climate uncertainty. Reducing greenhouse gas (GHG) emissions—such as methane, nitrous oxide, and carbon dioxide—from livestock is currently a critical priority to mitigate environmental impact. In this context, Creole breeds could play a key role in achieving these objectives. The aim of the work is to strengthen the sustainable management of genetic resources of Creole cattle as a contribution to responsible livestock farming in the face of climate uncertainty, to promote their conservation and genetic improvement. This aims to enhance the sustainability of livestock systems and increase their inclusion in efficient and sustainable production models. To meet these goals, a comprehensive assessment of the status of Creole cattle populations in the participating countries will

be conducted in order to design and implement conservation and breeding actions that strengthen their use. Genomic characterization and genetic evaluation methodologies will be employed to assess the status of these populations and estimate genetic parameters and breeding values of the animals. This will support the identification of individuals with desirable traits for growth and adaptation and provide insights into the population structure and genetic status. Based on these results, actions will be implemented for the cryopreservation and use of genetic material from selected breeding animals to increase genetic variability and genetic progress. The project also aims to implement a methane emissions measurement scheme and explore associations with genes of interest for sustainable production. Methane emissions from Creole cattle will be characterized using a sensor-based remote measurement device. Some animals with methane emission data will be genotyped, and this information will be used for gene association studies, metabolic pathway analysis, and gene ontology evaluation. This project will strengthen the technical and scientific capacities of the researchers and institutions participating in the platform. The direct beneficiaries of this initiative will include farmers, technicians, and the academic community in the livestock regions of the participating countries. Additionally, the implementation of these technological innovations is expected to have positive impacts on production systems based on locally adapted breeds, including the conservation and genetic improvement of cattle populations, increased resilience to climate change, and the training of livestock producers, technical advisors, and the academic community in methodologies for conservation, breeding, and methane emission characterization in Creole cattle under local production systems.

IV. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DE LA CT

Las razas bovinas criollas de América Latina y el Caribe son de gran valor, pues descenden directamente de bovinos europeos (*Bos taurus*) introducidos durante la conquista española. A lo largo de más de 500 años, mediante un proceso de selección natural, estas razas se han adaptado a las condiciones del trópico, dando lugar a al menos veinte razas que destacan por su habilidad para pastorear, su capacidad para convertir pastos de baja calidad en productos de alto valor como carne y leche, su tolerancia al calor y la presencia de genes que confieren resistencia a enfermedades y otras características productivas^{6,7}. Estas cualidades hacen que las razas autóctonas, o criollas, sean un recurso genético estratégico para la sostenibilidad de la ganadería en la región. La conservación y el mejoramiento genético de estas razas son fundamentales para garantizar la producción sostenible en un contexto de cambio climático, ya que su diversidad genética es clave para la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a enfermedades emergentes y condiciones adversas. Sin embargo, la introducción indiscriminada de razas exóticas ha ocasionado un desplazamiento progresivo de las poblaciones criollas en los sistemas productivos nacionales, a pesar de su indudable potencial.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de recursos zoogenéticos en la región. Dada la importancia de la agrobiodiversidad como base de la seguridad y soberanía alimentaria, el gobierno nacional ha realizado esfuerzos significativos para la conservación de sus recursos genéticos a través de la creación y mantenimiento de bancos de germoplasma desde 1994, administrados por AGROSAVIA. En estos bancos se conservan diferentes colecciones de plantas, animales y microorganismos de interés agrícola y pecuario. En lo que respecta a los recursos zoogenéticos, el Banco de Germoplasma Animal (BGA) ha implementado estrategias de conservación tanto *in vivo* como *in vitro*, con el objetivo de evitar la pérdida de diversidad genética y reducir el riesgo de extinción de razas locales de bovinos, porcinos y ovinos⁸. Aunque estas razas tienen actualmente una baja participación en los sistemas productivos del país, sus características de adaptación, rusticidad, eficiencia reproductiva y calidad del producto (carne y/o leche) las convierten en un recurso genético clave para la sostenibilidad de la industria ganadera, especialmente frente a los nuevos escenarios de cambio climático, altos costos de

6 Gonzalez-Jimenez, E y Bisbal, F. (2007). Los Recursos Zoogenéticos de Venezuela. Primera Edición. Caracas, Venezuela. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 99 – 109 pp.

7 Pinzón, ME. (1984). Origen de las razas bovinas criollas colombianas. En: Historia de la ganadería bovina en Colombia. Suplemento Ganadero, Carta Ganadera, Italgraf, Bogotá, Colombia. pp 55-63

8 https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19542/Ver_Documento_19542.pdf?sequence=1&isAllowed=y

insumos y las tendencias de mercado que demandan alimentos más saludables y con bajo impacto ambiental. En particular para la especie bovina, el BGA conserva núcleos de las razas criollas Romosinuano, Costeño con Cuernos, Blanco Orejinegro, Sanmartinero, Hartón del Valle y Chino Santandereano. Estos núcleos están distribuidos en diferentes centros de investigación a nivel nacional, donde se han implementado metodologías de manejo genético y reproductivo para mantener la variabilidad genética de estas poblaciones y fomentar su incremento y uso por parte de los ganaderos.

Desde AGROSAVIA se ha avanzado en la caracterización fenotípica y molecular de las razas criollas colombianas, evaluando aspectos como crecimiento^{9, 10, 11, 12} desempeño reproductivo^{13,14,15}, calidad del producto^{16, 17,18} y adaptación¹⁹. En cuanto a la caracterización molecular, se ha logrado un importante progreso mediante el uso de plataformas de genotipado a gran escala. Actualmente, se dispone de una plataforma de datos genómicos con más de 5,000 animales genotipados, lo que permite estimar indicadores genéticos de diversidad, evaluar la estructura genética de cada población (análisis de ancestría), identificar y eliminar alelos foráneos en poblaciones en riesgo (introgresión genética), y monitorear el aumento de la endogamia y la pérdida de diversidad genética¹³.

Desde 2012, se ha implementado una estrategia de mejoramiento genético en algunas de las razas Criollas, basada en el uso de pruebas de desempeño en pastoreo y evaluaciones genéticas realizadas a partir de la información histórica del banco de germoplasma y de ganaderías aliadas (genealogía y datos fenotípicos y moleculares), esto ha permitido la identificación de animales con mérito genético superior, con los cuales se ha logrado establecer núcleos de selección independientes del BGA, donde cada año se aplican métodos de control productivo, evaluación genética y selección de reproductores por valores genéticos, con lo cual se ha conseguido generar ganancia genética en características de interés productivo en las razas criollas incluidas en el programa de selección^{20, 21, 22}. Esta estrategia busca mejorar rasgos de interés económico en poblaciones criollas, sin comprometer las características de adaptación y rusticidad que caracterizan al ganado criollo. Con el proyecto financiado por FONTAGRO, se pretende fortalecer la estrategia de mejoramiento genético en las razas Blanco Orejinegro y Romosinuano, las más difundidas y utilizadas en el país. El proyecto también promoverá la articulación con los ganaderos que emplean estas razas, con el fin de aumentar la cantidad de datos registrados sobre crecimiento, adaptación, caracterización en emisiones de CH₄, genealogía e información molecular, y fomentar dentro de las ganaderías el uso de reproductores seleccionados por sus valores genéticos.

En Panamá la historia de la conquista española, el año 1,521 marca el inicio de la llegada de bovinos hacia tierra firme, y un proceso de evolución que generaría una gran diversidad de razas adaptadas al nuevo medio geográfico. La llegada de las razas cebuínas y las europeas especializadas durante su ingreso en el año 1914 provocó que se desviara la atención al confundir que, el vigor híbrido producto de los cruzamientos, era atribuido solamente a las razas introducidas. Esta práctica trajo como consecuencia la reducción progresiva de estas poblaciones hasta quedar unas pocas en la república, particularmente en la Comarca Gnöbe-Bugle (poblaciones Guaymí) y la zona de Remedios (poblaciones Guabalá). Estas poblaciones criollas son de gran importancia para la región ya que representan una fuente de proteína animal en sistemas de producción de carne y leche con mínima aplicación de productos químicos. Ante la disminución de estas poblaciones criollas, se requiere establecer programas de conservación y una de las estrategias, es la del desarrollo de cruzamientos absorbentes con otras razas

9 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37848724/>

10 <http://rcgp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/758/799>

11 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25158260/>

12 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27706753/>

13 <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/40176>

14 http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&p

15 Pinzón, ME. (1984). Origen de las razas bovinas criollas colombianas. En: Historia de la ganadería bovina en Colombia. Suplemento Ganadero, Carta Ganadera, Italgraf, Bogotá, Colombia. pp 55-63

16 https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/40684/Ver_Documento_40684.pdf?sequence=1&isAllowed=y

17 <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/19545>

18 <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=ES2015104912>

19 <https://geneticsmr.com/wp-content/uploads/2024/03/18-3-gmr18373.pdf>

20 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-023-03574-8>

21 <https://academic.oup.com/tas/article/4/3/txaa174/5906683>

22 <https://academic.oup.com/tas/article/5/3/txab133/6347958>

que sean cercanas en términos genéticos o incrementar el número de hatos y así aumentar la población de animales y minimizar la consanguinidad. También existen los programas de conservación in situ como la técnica de fertilización in vitro y el trasplante y congelación de semen y embriones.

En Panamá el Instituto de Innovación Agropecuaria, realiza trabajos para la conservación del Bovino Criollo desde 1976. Sin embargo, no es hasta la última década que se ha intensificado los trabajos por el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá - IDIAP, formando diferentes núcleos familiares para el apareamiento rotacional; lo cual junto con la conformación de la Asociación de criadores de criollo de Panamá ACCRIPA, impulsó el reconocimiento de las razas criollas panameñas como Patrimonio histórico, y cultural de Panamá, a través de la Ley 413 del 21 de noviembre del 2023. Por otra parte, el IDIAP, también impulsa proyectos para incrementar las poblaciones de bovino criollo en diferentes zonas de la Comarca Indígena Nabe Bugle, a través del programa de repatriación y repoblación ganadera. Los resultados obtenidos a la fecha son muy satisfactorios, y se ha impactado positivamente en la producción de alimentos y economía de estas familias rurales.

- 4.1 En el Perú, el INIA ha desarrollado trabajos que destacan la expansión del ganado bovino en el continente americano durante la colonización, proceso que dio origen a razas criollas adaptadas a diversas condiciones climáticas. Actualmente, la población de ganado criollo en el país se encuentra en disminución, principalmente por la introducción de razas foráneas en los últimos años. Durante las últimas dos décadas se han logrado importantes avances en genómica bovina a nivel mundial; sin embargo, aún existe poco conocimiento sobre la genética del ganado criollo peruano (PCC), a pesar de su relevancia en la productividad de la región andina, el trabajo agrícola y las tradiciones culturales. Además, su origen y relaciones filogenéticas permanecen poco claras. Con el fin de promover la conservación del PCC, se realizó por primera vez la secuenciación del genoma mitocondrial de un toro criollo proveniente de la sierra de Arequipa, empleado en labores agrícolas y reconocido por sus excepcionales habilidades de pelea. El genoma obtenido presentó una longitud total de 16.339 pb. Este trabajo evidenció que el PCC está relacionado con razas africanas nativas, aportando un valioso conjunto de datos genéticos para futuras investigaciones en programas de mejoramiento y estrategias de conservación.²³.

En Venezuela el Criollo Limonero es una de las principales razas bovinas autóctonas cuyos genes poseen valiosa información relativa a los procesos de adaptación al medioambiente tropical y de producción en condiciones adversas, además muestra evidencias de una valiosa riqueza genética que ofrece amplias posibilidades para la mejora genética y el desarrollo de programas de conservación y mejoramiento²⁴. Por lo tanto, esta raza representa una opción para programas de cruzamiento con razas exóticas, que no se adaptan a las condiciones tropicales²⁵. A raíz de la introducción de la raza Cebú en la década de los 50', se inicia un plan nacional de mestización del ganado criollo²⁶, y aunado a falta de políticas de conservación, la población del ganado criollo ha venido disminuyendo, a tal punto que hoy en día y según los indicadores propuestos por la FAO²⁷, se cataloga a esta raza como en peligro de extinción^{4, 28}. Esta raza considerada patrimonio nacional^{29, 30} y es uno de los recursos genéticos más importantes de Venezuela. Posee su asentamiento principal cerca de la población de Carrasquero al norte del estado Zulia, muy próximo al río Limón de donde se deriva su nombre. El INIA Venezuela dispone de un pequeño rebaño de Criollo Limonero puro localizado en el estado Zulia, el cual durante las últimas décadas ha sido objeto de diversos estudios y planes de conservación, mejoramiento y difusión racial.

- 4.2 En Venezuela, el INIA como representante del estado venezolano en materia de investigación y desarrollo agrícola, es el ente rector de toda actividad de preservación, mejoramiento genético y

23 <https://www.mdpi.com/2306-5729/7/6/76>

24 www.doi.org/10.53588/alpa.310561.

25 http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Aranguren2011_1_199_202.pdf

26 https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/3179

27 Scherf, B. (1997). Lista Mundial de Vigilancia para la Diversidad de los Animales Domésticos. (2a Ed.). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 222 pp.

28 http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Florio2011_1_117_122.pdf

29 <https://www.ghm.com.ve/wp-content/uploads/2017/12/41293.pdf>

30 <http://www.tsj.gob.ve/gaceta-oficial#>

diseminación del Criollo Limonero en el país y es por ello que en los últimos 30 años ha desarrollado y ejecutado diversos programas de conservación y expansión del Criollo Limonero cuyos resultados han sido exitosos, permitiendo mantener a lo largo de los años los niveles de consanguinidad bajos, a pesar de ser una población cerrada. En cuanto al mejoramiento genético los resultados, aunque positivos no han sido del todo satisfactorios, ya que los resultados obtenidos en cuanto a la magnitud del cambio genético han sido inferiores a los reportados en otras poblaciones, por lo cual en el INIA, así como, en otras instituciones del país, han realizado diversas caracterizaciones moleculares^{31 32,33, 34} sobre esta población arrojando resultados positivos y promisorios, lo cual convierte al Criollo Limonero en un animal potencial para cruzamientos o explotación de forma pura bajo programas estrictos de selección y mejoramiento

Otro aspecto que ha cobrado gran relevancia en el contexto actual de la producción ganadera es la necesidad urgente de minimizar su impacto ambiental. En este sentido, los recursos genéticos criollos constituyen una alternativa viable para mitigar dicho impacto. Por ello, resulta necesario profundizar en aspectos como la producción de metano bajo las condiciones locales de producción. La producción mundial de proteína animal se asocia con un total de 6,2 Gt CO₂ eq/año lo que constituyen aproximadamente el 12% de las emisiones antropogénicas estimadas¹². Entre las especies de interés pecuario, el ganado bovino es el principal contribuyente a las emisiones de GEI, produciendo alrededor de 3,8 Gt CO₂ eq/año, y representa aproximadamente el 62 % de todas las emisiones ganaderas. En términos de materias primas, la producción de carne representa la mayor parte de las emisiones con un 67%, seguida de la leche con un 30% y los huevos con un 3%³⁵.

Las emisiones de GEI del sector ganadero a nivel global ocurren bajo las formas de metano (44%), óxido nitroso (29%) y dióxido de carbono (27%). El metano, con 21 veces mayor potencial de calentamiento global que el CO₂³⁶, es producido principalmente por la fermentación entérica, siendo las arqueas (microorganismos procariotas que habitan en el tracto digestivo de los herbívoros rumiantes), las responsables por la formación de este gas. El metano es producido en mayor cantidad cuando la dieta es abundante en carbohidratos estructurales (alimentos fibrosos, como los pastos) pues propician la formación de acetato, que provee grupos metilo como sustratos para la formación del metano. El óxido nitroso, con 310 veces mayor potencial de calentamiento global que el CO₂²⁷, es generado por microorganismos durante los procesos de nitrificación y desnitrificación (de compuestos nitrogenados) en los suelos de pastizales y pasturas. Estos procesos son potenciados cuando se incorporan fuentes nitrogenadas al suelo, como fertilizantes para pasturas y cultivos forrajeros, y excretas (orina y heces) durante el pastoreo del ganado.

Para el año 2021 Venezuela reportó la emisión de 23.918 Mt/CO₂-eq derivados de la ganadería vacuna, 978.763 Mt/CH₄ producto de la fermentación entérica y 1.282 Mt/N₂O originado de la gestión del estiércol, siendo el 48.85% y 71.58% de las emisiones totales de CH₄ y N₂O derivadas del sector ganadero respectivamente²⁷. En Colombia, el ganado, que asciende a cerca de 29,6 millones de cabezas, ocupa una extensión de 39,01 millones de hectáreas. Este sector contribuye con el 21,8% del PIB agropecuario del país, pero también es responsable del 9,6% de las emisiones nacionales de GEI³⁷. Los bovinos de carne, en particular, pueden emitir entre 42,6 y 53,4 kg de CH₄ por animal al año bajo condiciones de pastoreo, las intensidades de emisión de metano varían entre 233 y 367 gramos de CH₄ por kilogramo de ganancia de peso diario (GPD)^{38, 39}. En Panamá las emisiones netas de GEI incluidas en el inventario de Panamá de 2017, por tipo de GEI fueron -15,867.8 kt de CO₂; 169.3 kt de CH₄; 3.4 kt de N₂O y 454.2 kt de CO₂ eq de HFC. Al analizar las emisiones de todos los sectores en valores absolutos, UTCUTS se presenta como el sector de mayor relevancia, con 60.7 % (- 27,629.2 kt CO₂ eq),

31 https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200009

32 <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15678>

33 <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/44640>

34 <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/51551/23714.pdf?sequence=1>

35 <https://www.fao.org/4/v8300s/v8300s00.htm>

36 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf

37 <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos/de-estadistica>

38 https://repositorio.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36932/Ver_Documento_36932.pdf?sequence=1

39 <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34439.68009>

seguido de Energía con un 24.7 % (11,245.9 kt CO₂ eq), un 7.6 % de Agricultura (3,463.2 kt CO₂ eq), un 4.2 % de Residuos (1,904.9 kt CO₂ eq), y finalmente un 2.8 % de IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq)⁴⁰. Sin embargo, en términos de emisiones totales, energía es el sector de mayor aporte a las emisiones en un 50.6%, seguido por UTCUTS con 19.6%, Agricultura con 15.6%, Residuos con 8.6% e IPPU con 5.7%. Solo UTCUTS refleja absorciones. Cabe resaltar que, pese a la disminución del balance, Panamá es un sumidero neto de GEI, lo que significa que el país se absorbe más GEI de los que emite^{32, 41}.

Los efectos del cambio climático afectan cada día más los sistemas productivos y su capacidad de cubrir la demanda en constante crecimiento de alimentos, razón por la cual la seguridad alimentaria mundial es cada vez más incierta, particularmente en los países menos organizados o en desarrollo. América Latina y el Caribe (ALyC) cuenta con amplios recursos de tierras, agua y biodiversidad y está destinada a convertirse en la despensa mundial de alimentos, para lo cual es necesario la inclusión realizar una producción sostenible y con el menor impacto posible sobre el medio ambiente, es por esto que en el mundo diferentes instituciones están trabajando para mitigar el efecto del metano producto de la ganadería, como estrategias principales se ha propuesto medir la producción, usar recursos genéticos adaptados. En Colombia desde AGROSAVIA se han diseñado y evaluado prototipos de un sistema basado en sensores remotos para el monitoreo del comportamiento ingestivo y emisiones de CH₄ entérico de bovinos en pastoreo en tiempo real.^{36,37}

Actualmente este prototipo está siendo validado y ajustado a entornos reales en el marco del proyecto “Innovaciones para reducir emisiones de metano en rumiantes” ATN/RF-20637-RG. El equipo de AGROSAVIA cuenta con experiencia en la implementación de estrategias para reducir las emisiones de CH₄ entérico⁴² y mejorar la GPD⁴³ mediante la modulación del microbioma gastrointestinal de rumiantes^{44,45}.

Estas circunstancias globales y regionales ponen de manifiesto la necesidad urgente de fortalecer la gestión sostenible de los recursos genéticos criollos, que representan una respuesta adaptable y resiliente frente a los retos del cambio climático, la seguridad alimentaria y la mitigación de gases de efecto invernadero.

- 4.3 En este contexto, resulta indispensable implementar estrategias de conservación y mejoramiento que permitan la identificación y selección de características de interés productivo y ambiental, promoviendo su difusión y uso en los sistemas ganaderos. Su aprovechamiento también pudiera contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para lo cual es necesario, avanzar en la caracterización de las emisiones de metano en razas criollas, diseñar herramientas que permita la obtención masiva de bajo costo y fiable de fenotipos de emisiones, para la estimación de parámetros genético y su potencial uso en selección.
- 4.4 El objetivo general de la Cooperación Técnica es fortalecer la gestión sostenible de los recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente a la incertidumbre climática. Para ello, se plantean tres objetivos específicos que incluyen: Establecer un plan para la conservación, recuperación y uso sostenible de los bovinos criollos; Implementar un esquema de medición de emisiones de Metano y su asociación con genes de interés en la producción sostenible; Desarrollar escenarios de gestión de conocimiento y comunicación.

Los beneficiarios directos son al menos 2.000 personas entre los cuatro países involucrados. En Colombia, participarán investigadores de AGROSAVIA, vinculados a diferentes centros de investigación localizados en las regiones de la costa norte y los valles interandinos. Asimismo, se contará con la colaboración de la Asociación Nacional de Criadores de Razas Criollas y colombianas (ASOCRIOLLO), además de la participación de al menos 10 productores de las regiones que serán

40 https://dec.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Segundo_Informe_Bienal_de_Actualizacion_reduce.pdf

41 <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i8098es>

42 <https://doi.org/10.3390/microorganisms8081160>

43 <https://doi.org/10.15232/aas.2021-02186>

44 <https://doi.org/10.3390/su14159395>

45 <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18401>

intervenidas, en Panamá se trabajará con los miembros de la Asociación de criadores de criollo de Panamá (ACCRIPA), también con miembros de la Asociación de ganaderos de BUABITI (llano Tugrí), en la comarca Nabe Bugle y productores independientes criadores de ganado criollo Guymí y Guabalá. También se contará con la colaboración de estudiantes de grado y posgrado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. Siendo a su vez al menos de 5.000 los beneficiarios indirectos a través de la divulgación de las metodologías y resultados obtenidos del proyecto. mediante las tecnologías de información y comunicación existentes. Para el caso de Perú participaran como aliado el INIA con su grupo de investigación y se contara con la participación de asociaciones de productores como la Asociación de productores agropecuarios Pedro Gálvez, Asociación de criadores de Angus, Brangus y sus cruza del Perú y la Asociación de Productores Agroganaderos para el Desarrollo Rural y Sostenible del Valle de Pozuzo, las cuales tienen interés en el trabajo con las razas criollas del o se encuentran en l actualidad desarrollando algunos trabajos en caminados a el fortalecimiento y gestión de estas. En Venezuela se contará con la participación de la Asociación de Criollo Limonero (ASOCRIOLLO) y la Universidad Central de Venezuela con estudiantes de pregrado y postgrado además de pequeños y medianos productores cooperadores, técnicos, profesionales y comunidad académica de los estados Zulia, Barinas, Aragua, Apure, Anzoátegui y Guárico. El proyecto contara con la participación de entidades asociadas a nivel regional e internacional, que cuentan con experiencia reconocida en mejoramiento genético de ganado bovino y en la estimación de emisiones de metano entérico y su utilización en estrategias de selección para animales menos emisores, a nivel regional está INIA-Uruguay e INTA- Argentina, a nivel internacional participaran INIA-España, AgResearch-Nueva Zelanda y Massey University-Nueva Zelanda. Estas instituciones aportaran su conocimiento técnico especializado y facilitaran el intercambio de experiencias con los países beneficiarios.

El proyecto es congruente con las líneas estratégicas del Plan de Mediano Plazo (PMP) del FONTAGRO, especialmente con el programa #2 Transformación de los sistemas ganaderos y de proteína animal: eficiencia productiva con menor huella ambiental: Este tema se ha convertido en una prioridad crítica dentro de la agenda climática global. La producción animal es responsable de una parte significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero, en especial metano y óxido nitroso, y se encuentra bajo creciente escrutinio por su impacto ambiental y consumo de recursos naturales por lo que se hace necesario generar acciones en esta área que permitan mitigar y mejorar. Esta propuesta se alinea muy bien con el objetivo de este programa el cual consiste en “Desarrollar e implementar innovaciones tecnológicas y de gestión que fortalezcan la productividad, la estabilidad forrajera, la eficiencia reproductiva y sanitaria, y la adaptación al cambio climático en sistemas ganaderos y de proteína animal, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorando el bienestar animal y el acceso a mercados diferenciados, e incorporando procesos de digitalización, equidad de género y relevo generacional en la transformación sostenible del sector”. Específicamente donde se plantea implementar innovaciones tecnológicas y de gestión que fortalezcan la adaptación al cambio climático en sistemas ganaderos y de proteína animal, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

Alineación al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y FONTAGRO: La CT se alinea a la estrategia Institucional 2010-2020 del BID (Documento AB-3190-2), reconociendo los desafíos en América Latina y el Caribe y compartiendo la visión, objetivos estratégicos y principios rectores; y a los marcos sectoriales de Agricultura y Gestión de Recursos naturales, y de Seguridad Alimentaria de la División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Gestión de Riesgos por Desastres (CSD/RND), del sector de Cambio Climático y Sostenibilidad del BID (CSD/CSD). Adicionalmente, esta CT se apoya en las prioridades del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2025-2030 de FONTAGRO, en sus seis programas insignia, concebidos como ejes prioritarios para guiar la investigación, la innovación y la cooperación internacional en los próximos cinco años. 1. Transformación de sistemas de cultivos resilientes y carbono neutros. 2. Transformación de los sistemas ganaderos y de proteína animal: eficiencia productiva con menor huella ambiental. 3. Impacto 2030: escalamiento efectivo de la I+D+i mediante nuevos modelos de extensión, transferencia tecnológica y alianzas públicoprivadas. 4. Revolución digital en la agricultura: robótica e inteligencia artificial para la innovación regional. 5. La canasta alimentaria del futuro: diversificación y aprovechamiento de la biodiversidad para una nutrición

sostenible. 6. Ciencia para el diseño de políticas basadas en evidencia. Los cuales permiten anticiparse a nuevas demandas y orientar la inversión en innovación hacia prioridades estratégicas emergentes.

- 4.5 **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** Esta CT colabora en fomentar soluciones que apoyan a los siguientes ODS: 1. Fin de la pobreza, pretendiendo que los ingresos económicos de los beneficiarios aumenten con la aplicación de las nuevas técnicas ganaderas implementadas en sus predios. 2 hambre cero, pretendiendo con el aumento de producción disminuir la inseguridad alimentaria de los sectores en los que de trabajará con el proyecto, además de sus zonas aledañas y 3. Acción por el clima, disminuyendo la emisión de GEI generados desde el sector de producción ganadera.

V. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES, ACTIVIDADES, Y PRESUPUESTO

5.1 La cooperación técnica se compone de los siguientes componentes, actividades, resultados y productos:

COMPONENTE 1. ESTABLECER UN PLAN PARA LA CONSERVACIÓN, RECUPERACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS BOVINOS CRIOLLOS.

El **objetivo** de este componente es el establecimiento de estrategias de conservación para bovinos criollos en los países participantes. Para ello se realizará una caracterización del estado de las poblaciones y se implementarán acciones para su conservación y multiplicación a partir de las experiencias y capacidades existentes en cada país. Posteriormente se consolidará una plataforma unificada de captura y gestión de información, para uso en la evaluación genética de las poblaciones. Además, se identificarán animales de mérito genético superior para características de importancia económica y de adaptación. Este componente se realizará en los países participantes considerando su nivel actual de desarrollo en la gestión genética de las razas de ganado criollo. El **resultado esperado** es establecer una plataforma regional para la conservación, recuperación y uso sostenible de los bovinos criollos. Los sitios de implementación refieren a los países participantes Colombia, Panamá, Perú, y Venezuela. Las actividades de este componente se citan a continuación.

Actividad 1.1. Diagnóstico regional del estado actual de las poblaciones de bovinos criollos. El objetivo de esta actividad es realizar un diagnóstico del estado actual de las poblaciones de bovinos criollos, a través de la identificación de productores, instituciones y otros actores clave vinculados a las razas criollas en cada país a partir de un estudio exploratorio. La recolección de datos e información disponible para construir el inventario de las poblaciones, su ubicación, el número de productores, así como la disponibilidad de información productiva, genealógica y genómica; se hará a través de encuestas, entrevistas, y mesas de trabajo. Esta actividad se ajustará de acuerdo con el nivel de avance actual de cada país. Esta actividad se realizará en: Colombia, Panamá, Perú, Venezuela.

Producto 1. Nota técnica que contenga información sobre la cuantificación actual de las poblaciones por raza y país, incluyendo la ubicación geográfica además de la información productiva, genealógica y genómica existente.

Actividad 1.2. Captura, consolidación y gestión de la información genealógica, genómica y productiva para estudios de caracterización genética de las poblaciones. A partir del trabajo desarrollado en la actividad anterior, se realizará la identificación de productores que cuenten con información genealógica y productiva acerca de las poblaciones en cada país, con estos se creará una base de datos que permita la identificación de animales informativos para la toma de muestras biológicas y la posterior genotipificación mediante chips de alta densidad, priorizando para el genotipado aquellos animales con mayor consistencia fenotípica y trazabilidad disponible. Estas bases de datos se integrará mediante una identificación única y con esta, se analizará la diversidad genética, pureza racial, estructura poblacional, índices de homocigosidad y tamaño efectivo de la población, lo que permitirá evaluar el estado genético de las poblaciones en términos de riesgo genético, pérdida de diversidad, déficit de homocigosis, introgresión genética y coeficiente de consanguinidad se utilizarán indicadores como heterocigosidad observada (H_o) y esperada (H_e), análisis con ADMIXTURE, análisis de Componentes Principales (PCA), tamaño Efectivo (N_e) entre otros. Esta actividad se realizará en cada uno de los países participantes.

Producto 2. Nota técnica que contenga los resultados de estructura y diversidad genética.

Actividad 1.3. Evaluación genética de las poblaciones con base al uso de la información genealógica, genómica y productiva. El objetivo de esta actividad es promover el uso de estrategias de selección genética para la identificación y multiplicación de individuos con características de interés, orientadas a una producción sostenible. Para ello, se llevará a cabo la selección e identificación de productores, priorizando aquellos que cuenten con información histórica productiva y genealógica. Posteriormente, se definirá un sistema unificado de captura de información que incluya los siguientes elementos: identificación individual, información genealógica, datos productivos y reproductivos (pesos, producción de leche, características de adaptación), fechas de eventos productivos y reproductivos, ubicación y nombre del predio. Para los países

que no cuentan con información, consolidar la estructura de información y el inicio de la captura será la base para análisis futuros. Los países donde se cuente con información más completa que incluya una base genealógica sólida y conectada con información fenotípica se consolidará esta por personal experto en cada país, quien se encargará de su depuración y organización. Una vez estructurada la información, se empleará la familia de programas BLUPf90, utilizando la metodología Single-step genomic best linear unbiased prediction (SSGBLUP), la cual utiliza información genómica, productiva y genealógica. Esto permitirá estimar los parámetros y valores genéticos de los individuos dentro de la población, en relación con las características de interés, así como identificar genes asociados a dichas características (Henderson, 1975).

El uso de BLUP o SSGBLUP se llevará a cabo únicamente en países y razas que cumplan mínimo 2 generaciones completas de pedigrí, animales con conectividad y animales con fenotipos, con una base consistente que permita la convergencia de los modelos (1e-12). Los países donde la información existente no permita el uso de modelos de evaluación genética, el objetivo de esta actividad será estructurar el esquema de información e identificación de animales, registro de genealogía y fenotipos, asegurando la trazabilidad de la información. Con base en los resultados obtenidos, se identificarán los “*individuos candidatos*” para conservación (fenotipos acordes con el patrón racial, trazabilidad genealógica, pureza racial, menor introgresión genética) y fomento de uso. Esta actividad se realizará en Colombia, Panamá, Perú y Venezuela.

Producto 3. Nota técnica que contenga los resultados de los parámetros genéticos de las poblaciones evaluadas.

Producto 4. Base de datos que contenga la información de los valores genéticos de los animales evaluados en esta actividad.

Actividad 1.4. Implementar acciones para la conservación in-vitro y fomento de uso de animales de mérito genético superior para características de importancia económica y de adaptación. El objetivo de esta actividad es promover el uso del material genético de bovinos criollos y potenciar su aprovechamiento a partir de las ventajas genéticas identificadas. Se priorizarán dos objetivos principales: i. seleccionar individuos que representen la mayor variabilidad genética dentro de cada raza, y ii. identificar aquellos con los mayores valores genéticos y portadores de variantes génicas asociadas a rasgos productivos de interés. Posteriormente, se llevará a cabo la colecta y criopreservación del material genético. Este material podrá ser utilizado como banco de genes, dependiendo de las capacidades de las instituciones vinculadas, o en programas de apareamiento dirigidos mediante inseminación artificial, como una herramienta para aumentar la variabilidad y el mérito genéticos de las poblaciones de cada raza evaluada. Esta actividad se realizará en Colombia, Panamá, Perú y Venezuela.

Producto 5. Nota técnica que contenga el resultado de los toros criopreservados y que se encuentran en banco para uso y fomento.

COMPONENTE 2. LÍNEA BASE REGIONAL DE EMISIONES DE METANO E IDENTIFICACIÓN DE MARCADORES GENÓMICOS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN BOVINOS CRIOLLOS.

Este componente tiene como **objetivo** medir las emisiones de metano en las poblaciones de bovinos criollos evaluadas en el componente anterior, y bajo diferentes condiciones ambientales. Para ello, se utilizarán dispositivos especializados para la medición de emisiones y que puedan proveer de manera eficaz la información recolectada a una central de datos. Las mediciones se llevarán a cabo en diferentes grupos raciales de bovinos criollos y ganado Cebú, considerando las condiciones ambientales y la oferta forrajera presentes en cada entorno. Algunos de los animales con datos de emisiones de metano serán genotipificados, y con esta información se realizarán análisis de rutas metabólicas y de ontología génica. **El resultado** esperado de este componente es la generación de una línea base regional de emisiones de metano y la identificación de marcadores genómicos candidatos asociados a la producción sostenible en bovinos criollos. Los sitios de implementación refieren a los países participantes Colombia, Panamá, Perú, y Venezuela. Las actividades de este componente se citan a continuación.

Actividad 2.1. Caracterización de la dinámica de emisión de metano en bovinos criollos y cebuinos en condiciones tropicales. Esta actividad tiene como objetivo conocer la dinámica de emisiones de metano (CH_4) entre las razas criollas evaluadas y las razas cebuinas (más comunes en ambientes tropicales), bajo similares condiciones de manejo. Para ello, se utilizarán dispositivos especializados para la medición de emisiones y que puedan proveer de manera eficaz la información recolectada a una central de datos. Esta actividad se realizará en Colombia y en los demás países de acuerdo con las capacidades de las instituciones participantes. El resto los países que no implementen esta actividad serán capacitados en estas metodologías.

Producto 6. Nota técnica con la caracterización y base de datos regional de fenotipos de CH_4 , asociados con el componente racial y ambiental.

Actividad 2.2. Evaluación del efecto genético animal y ambiental sobre la emisión de metano entérico en poblaciones de bovinos criollos. El objetivo de esta actividad es estimar los componentes de varianza de efectos genéticos y ambientales que están relacionados a la emisión de metano entérico en poblaciones de bovinos criollos. A partir de la caracterización de la curva de emisión de metano, se estructurará una base de datos con diferentes fenotipos que permita, por medio de los programas BLUPf90 y la metodología SSGBLUP, estimar los parámetros genéticos. Y se seleccionara el mejor modelo a partir de estadísticos asociados a precisión o heredabilidad (Henderson, 1975). Esta actividad se realizará en Colombia y en los demás países de acuerdo con las capacidades de las instituciones participantes. El resto los países que no implementen esta actividad serán capacitados en estas metodologías.

Producto 7. Nota técnica que contenga los componentes de varianza y parámetros genéticos para CH_4 en las razas donde fue posible estimar.

Actividad 2.3. Evaluación de genes de interés y rutas metabólicas asociadas con las emisiones de metano en animales criollos. El objetivo de esta actividad es identificar variantes génicas asociadas a la producción de metano en bovinos criollos y describir las rutas metabólicas relacionadas con dichas asociaciones. Para ello, se seleccionará una muestra de animales de las poblaciones evaluadas que cuenten con información fenotípica sobre emisiones de metano. Estos animales serán genotipificados utilizando chips de alta densidad. A partir de esta información, se aplicarán metodologías bioinformáticas, como estudios de asociación genómica (GWAS), con el fin de estimar la relación entre los fenotipos y los genotipos, e identificar posibles genes asociados a las emisiones de metano. Adicionalmente, se llevará a cabo un análisis de ontología génica para describir las rutas metabólicas vinculadas a los SNP con mayor efecto sobre dichas emisiones.

Producto 8. Nota técnica que contenga las variantes genéticas y genes candidatos identificados asociados a emisiones de metano.

COMPONENTE 3. DESARROLLAR ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO Y COMUNICACIÓN.

El **objetivo** de este componente es implementar actividades de gestión de conocimiento y comunicación que permita fortalecer las capacidades académicas técnicas y científicas de las instituciones participantes que permitan mejorar las innovaciones tecnológicas y el trabajo articulado entre los países participantes. De igual manera se pretende el desarrollo de diferentes estrategias de extensión y transferencia que permitan aumentar el conocimiento y colocar a disposición de los productores los desarrollos generados en el marco del proyecto. Se realizarán algunos talleres de trabajo y visitas para el intercambio de experiencias que permitan fortalecer y homogenizar las capacidades de las instituciones participantes sobre los temas desarrollados. El conocimiento generado para los productores será gestionado y difundido mediante diversas acciones de divulgación, adaptadas a las capacidades y recursos de las instituciones involucradas, con el fin de asegurar su adopción como (Giras técnicas, guías prácticas, webinars, plataformas digitales), adaptadas a las capacidades de las instituciones. Además, se realizarán con los productores acciones para la transferencia del conocimiento: Para asegurar la transferencia y adopción a gran escala, se desarrollarán e implementarán planes de extensión específicos que incluyan la identificación y capacitación de productores líderes o "embajadores" que repliquen las innovaciones en sus comunidades. **El resultado** esperado es fortalecer las

capacidades científicas y técnicas de las instituciones participantes, así como de los actores del sector productivo involucrados.

Actividad 3.1. Facilitar el intercambio de conocimiento científico y técnico entre las instituciones participantes, otros actores y productores. Esta actividad pretende generar espacios para el intercambio de conocimiento científico-técnico de las instituciones participantes. Para ello se realizarán jornadas de capacitación relacionadas con evaluación de la diversidad genética de la población, estrategias de conservación y mejoramiento genético de poblaciones y talleres relacionados con el uso metodologías para la toma de información fenotípica de emisiones de metano. Con el objetivo de abordar los desafíos y oportunidades en la mitigación de las emisiones de CH₄, se llevará a cabo un taller regional que reunirá a expertos e investigadores para discutir temas relevantes sobre las emisiones en el sector agropecuario y su vinculación con el mejoramiento genético. Este evento busca fortalecer las capacidades del personal científico a través de un trabajo conjunto con instituciones referentes a nivel internacional como AgResearch, Universidad de Massey y INIA España, enfocándose en metodologías para la medición de metano, el uso de la genotipificación para la selección de animales con un perfil de bajas emisiones, y el desarrollo y la validación de métodos indirectos que permitan una selección más eficiente y a menor costo. El conocimiento generado para los productores será gestionado y difundido mediante diversas acciones de divulgación, adaptadas a las capacidades y recursos de las instituciones involucradas, con el fin de asegurar su adopción como (Giras técnicas, Jornadas de actualización tecnológica, capsulas de conocimiento, podcast, mensajes de whatsapp, webinars, entre otros).

Producto 9. Nota técnica sobre el material de disseminación generado por el proyecto.

Producto 10. Memoria de talleres presenciales (10) y virtuales (10).

Producto 11. Notas técnicas sobre publicaciones científicas resultantes del proyecto.

El monto total de la operación es por **US\$ 833.226** de los cuales FONTAGRO financiará de sus propios fondos un total de **US\$250.000,00**. El resto de los fondos, **US\$ 583.226** corresponde a los aportes de contrapartida en especie de las instituciones participantes.

Presupuesto Consolidado (en US\$)

Componente	IICA	AGROSAVIA	IDIAP	INIA PE	INIA VE	SUB-TOTAL	AGROSAVIA	IDIAP	INIA PE	INIA VE	SUB-TOTAL	TOTAL
Componente 1.	-	19.214	32.693	22.000	18.625	92.532	58.926	50.000	108.000	75.000	291.926	384.458
Componente 2.	-	12.471	12.609	16.250	25.175	66.505	56.300	37.500	63.000	56.250	213.050	279.555
Componente 3.	-	19.764	6.990	16.750	11.200	54.704	20.000	12.500	27.000	18.750	78.250	132.954
Administración y Gestión	17.313	-	-	-	-	17.313					-	17.313
Imprevistos	8.945		-			8.945					-	8.945
Auditoría Externa	10.000		-			10.000					-	10.000
TOTAL	36.258	51.450	52.292	55.000	55.000	250.000	135.226	100.000	198.000	150.000	583.226	833.226

Cuadro de Máximos Admitidos (en US\$)

Categoría de Gasto	Hasta:	Máximo Admitido	Máximo de su Proyecto
01. Consultores y Especialistas	60%	150.000	-
02. Bienes y Servicios	30%	75.000	66.010
03. Materiales e Insumos	40%	100.000	49.062
04. Viajes y Viáticos	30%	75.000	52.976
05. Capacitación	30%	75.000	29.153
06. Gestión del Conocimiento y Comunicaciones	30%	75.000	16.540
07. Gastos Administrativos	10%	25.000	17.313
08. Imprevistos	5%	12.500	8.945
09. Auditoría	5%	12.500	10.000

VI. AGENCIA EJECUTORA Y ESTRUCTURA DE EJECUCIÓN

Agencia Ejecutora. El organismo ejecutor (OE) será el [Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura \(IICA\)](#). El IICA es un organismo internacional, adscrito de la Organización de los Estados Americanos (OEA). El IICA, a través de un Acuerdo firmado con el BID el 18 de diciembre de 2020, prorrogado mediante Adenda número uno, firmada el 13 de diciembre de 2023 y con vigencia hasta el 29 de febrero de 2024 y extendido hasta el 28 de febrero de 2026 mediante acuerdo firmado el 29 de febrero de 2024, está autorizado por el Consejo Directivo (CD) de FONTAGRO para ejecutar proyecto autorizado por este último para financiamiento. El OE será responsable del monitoreo, seguimiento, coordinación financiera y administrativa de los fondos del proyecto, mientras que el resto de las instituciones co-ejecutoras serán responsables de la implementación de las actividades técnicas y la entrega de productos y resultados previstos en el proyecto, liderados por La Corporación colombiana de investigación agropecuaria, **AGROSAVIA**. La información de cada institución participante se detalla en el Anexo I. La gestión administrativa y financiera del proyecto será llevada por el OE, IICA, de acuerdo con las políticas del BID y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO. El OE administrará los fondos otorgados por el Banco, en su calidad de Administrador de FONTAGRO, y remitirá las partidas necesarias a las organizaciones co-ejecutoras para que estos últimos también cumplan con las actividades previstas en su plan de trabajo anual.

Durante la ejecución del Proyecto también podrán participar nuevas entidades, siempre y cuando el Organismo Ejecutor obtenga la no-objeción escrita de FONTAGRO y confirme que la nueva entidad tiene capacidad legal y financiera para participar en el Proyecto. La nueva entidad podrá participar en el Proyecto como: (i) Organización Co-ejecutora, en cuyo supuesto el Organismo Ejecutor deberá suscribir con la nueva entidad un Convenio de Co-ejecución conforme lo establecido, incluyendo las actividades y responsabilidades que asumirá la nueva entidad durante la ejecución del Proyecto y, en caso corresponda, las disposiciones para asegurar el aporte que efectuará al Proyecto; o (ii) Organización Asociada, en cuyo supuesto el Organismo Ejecutor deberá comunicar por escrito a la nueva entidad los principales términos y condiciones del Convenio, y, en caso corresponda, las indicaciones para asegurar el aporte que efectuará al Proyecto. El OE se compromete a llevar a cabo las gestiones necesarias y que estén a su alcance a fin de que las nuevas entidades cumplan con las disposiciones del Convenio.

Co-ejecutor y administración de los fondos por componente del proyecto. El IICA, como OE y administrador de los fondos, elaborará un convenio de co-ejecución técnica con cada organización co-ejecutora con rol técnico para remitir las contribuciones en especie (bienes, insumos y servicios, entre otros necesarios) o en efectivo para la implementación de cada componente del proyecto y según se

indique en el Plan de Adquisición correspondiente o sus posteriores modificaciones, si surgieran durante la ejecución. La administración de los fondos se realizará a través de la oficina sede del IICA Sede en Costa Rica. Desde allí, se remitirán los fondos a las oficinas de país de IICA para realizar las adquisiciones respectivas de bienes, servicios y contrataciones, u otras gestiones vinculadas.

Adquisiciones. El OE deberá gestionar las adquisiciones de bienes y servicios para las organizaciones co-ejecutoras, observando la Política de Adquisiciones de Bienes y Obras financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2349-15). Para la contratación de consultores se aplicará la Política para la Selección y Contratación de consultores financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2350-15). En el caso de que el ejecutor transfiera recursos del Banco Interamericano de Desarrollo a los co-ejecutores deberá supervisar y asegurar que se apliquen las Políticas de Adquisiciones antes mencionadas.

Sistema de gestión financiera y control interno. El OE deberá mantener controles internos tendientes a asegurar que: i) los recursos del Proyecto sean utilizados para los propósitos acordados, con especial atención a los principios de economía y eficiencia; ii) las transacciones, decisiones y actividades del Proyecto son debidamente autorizadas y ejecutadas de acuerdo a la normativa y reglamentos aplicables; y iii) las transacciones son apropiadamente documentadas y registradas de forma que puedan producirse informes y reportes oportunos y confiables. La gestión financiera se regirá por lo establecido en la Guía de Gestión Financiera para Proyectos Financiados por el BID (OP-273-12) y el Manual de Operaciones (MOP) de FONTAGRO.

Cuenta única bancaria del IICA. El IICA posee un sistema contable y financiero en el entorno SAP, que a través de su módulo de “Grants Management” permite realizar el adecuado seguimiento de la gestión financiera de los proyectos y garantiza la segregación de la información para cada una de las subvenciones que se reciben de los diferentes donantes, incluyendo la generación de informes y control de saldo financiero. La información contable y financiera de cada proyecto es conciliada mensualmente, y permite un control de trazabilidad individual de las operaciones. En tal sentido, para la gestión de operaciones, el IICA utiliza una única cuenta bancaria desde donde se realiza la administración de fondos de todos los proyectos. Esta cuenta permite la apertura por centro de costo, haciendo que cada proyecto individual pueda identificarse en forma independiente. Esto ha sido aceptado por el Banco anteriormente, en otras cooperaciones técnicas con FONTAGRO.

Informe de aseguramiento razonable de la ejecución de gastos del proyecto. El OE deberá contratar desde el inicio del proyecto a una Firma Auditora Independiente (FAI) para realizar un trabajo de “Aseguramiento razonable de ejecución de Gastos” del proyecto con base a términos de referencia específicos remitidos por la Secretaría Técnica Administrativa (STA) y a la lista de firmas autorizadas por el Banco para el país sede del OE, en este caso Costa Rica. El trabajo de Aseguramiento Razonable de Ejecución de Gastos abarcará al monto total de la operación (incluyendo el financiamiento de FONTAGRO y la contrapartida local). Durante la vigencia del proyecto, se deberá presentar informes financieros anuales de Aseguramiento Razonable de Gastos (al 31 de diciembre de cada año, acumulados) y bajo los formatos establecidos por FONTAGRO. Al finalizar el proyecto, el IICA, como OE, presentará al Banco, a través de la STA, un Informe Financiero Final Auditado de Aseguramiento Razonable de la Ejecución de los gastos. Este trabajo de Aseguramiento Razonable se contratará con cargo a la contribución y de conformidad con lo establecido en la política del Banco OP-273-12. El informe final auditado de Aseguramiento Razonable de Gastos deberá ser presentado al Banco en un plazo no mayor a 90 días posteriores a la fecha de cierre del periodo de desembolso de la contribución. Los mismos serán presentados al Banco, a través de la STA.

- 6.1 **Informes técnicos del proyecto.** La Corporación colombiana de investigación agropecuaria, AGROSAVIA es la responsable por la ejecución técnica del proyecto, incluyendo las actividades de los co-ejecutores. Durante el periodo de desembolsos del Proyecto, el IICA, como OE, deberá presentar al Banco y a través de la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, los productos comprometidos como otros informes solicitados, preparados previamente por AGROSAVIS en su rol de líder técnico. En el caso de los productos comprometidos, los mismos deberán estar acompañados por una nota oficial en calidad de “aval” por parte de la organización que los remite. La carta aval refiere

a un control interno de revisión de pares de la propia institución participante, denotando que el proceso se ha llevado a cabo con transparencia y robustez científico-técnica. Durante el periodo de desembolsos del proyecto, se deberá presentar informes técnicos de avance anuales (a diciembre de cada año) denominados ISTAS (Informes de Seguimiento Técnico Anual) y bajo los formatos establecidos por FONTAGRO. Al finalizar el proyecto, el OE presentará al Banco, a través de la STA, todos los productos comprometidos en la matriz de productos de cada iniciativa citada en Anexos, un Informe Técnico Final que describa los resultados y logros más importantes del proyecto y una base de datos de indicadores técnicos asociados. El investigador líder o un delegado por este, participará anualmente de los Talleres de Seguimiento Técnico de FONTAGRO, en donde presentará los avances técnicos anuales del plan de trabajo realizado por el proyecto.

- 6.2 **Resumen de organización de monitoreo y reporte.** El OE realizará la supervisión y monitoreo de la CT durante la vigencia de esta. El monitoreo y supervisión del proyecto permitirá dar seguimiento a la evolución del alcance de los productos establecidos en la matriz de productos de la sección anterior. El monitoreo, supervisión y reporte será conducido de acuerdo con las políticas del Banco y el Manual de Operaciones (MOP) y otras guías de FONTAGRO.

Desembolsos. En cumplimiento de las normas de FONTAGRO, el período de ejecución técnica del proyecto será de 42 meses y el período de desembolsos será de 48 meses. El primer desembolso se realizará una vez se cumpla con los procedimientos establecidos en el Manual de Operaciones de FONTAGRO y las condiciones del Convenio a celebrar con el Banco, los siguientes desembolsos se realizarán una vez se haya justificado al Banco al menos el 80% de los gastos ejecutados sobre el saldo total de los anticipos de fondos realizados con anterioridad. Los desembolsos podrán ser autorizados conforme se hayan entregado los productos comprometidos del periodo inmediato anterior.

Tasa de cambio. La tasa de cambio aplicable para la rendición de gastos efectuados en moneda local del país del organismo ejecutor, será la tasa de cambio en la fecha efectiva en que el Organismo Ejecutor o cualquier otra persona natural o jurídica a quien se le haya delegado la facultad de efectuar gastos, efectúe los pagos respectivos en favor del contratista, proveedor o beneficiario.

- 6.3 FONTAGRO, como mecanismo de cooperación regional, fomenta que las operaciones se ejecutan a través de plataformas regionales, con el objetivo que los beneficios derivados de ella impacten positivamente en todos los países participantes. En esta oportunidad, la plataforma regional y por tanto los beneficios que esta genere, serán extensivos a las instituciones y países que a continuación se describen:

Como organizaciones co-ejecutoras:

- a) **La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) de Colombia**, entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, que se dedica a la generación de conocimiento científico y desarrollo tecnológico agropecuario mediante la investigación científica, la adaptación de tecnologías, la transferencia y la asesoría. AGROSAVIA encamina sus esfuerzos hacia la competitividad de la producción, la equidad en la distribución de los beneficios de la tecnología, la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de Colombia y la contribución a elevar la calidad de vida de la población. AGROSAVIA tiene como propósito superior transformar de manera sostenible el sector agropecuario colombiano con el poder del conocimiento para mejorar la vida de productores y consumidores. La gestión de conocimiento se realiza desde las redes de innovación con articulación de los diferentes actores de la cadena en los territorios para atender las demandas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y generar ofertas tecnológicas (OT) que permitan el fortalecimiento de capacidades del sector agropecuario, en un modelo centrado en el productor y sus clientes.
- b) **El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).** El IDIAP es una entidad pública creado mediante la Ley 51 del 28 de agosto de 1975 y tiene como visión el apoyo y compromiso con los pequeños y medianos productores de la agricultura familiar y con el agronegocio en sintonía con sus necesidades, demandas y aspiraciones reconocido como la principal institución de investigación e innovación agropecuaria del país. Su misión es “fortalecer la base agro-tecnológica nacional para

contribuir a la competitividad del agronegocio y a la sostenibilidad y a la resiliencia socio ecológica de la agricultura y a la soberanía alimentaria en beneficio de la sociedad panameña”. Su función principal es investigar, generar, adaptar, validar y difundir conocimientos y tecnologías agropecuarias, enmarcados dentro de las políticas, estrategias y lineamientos del sector agropecuario.

- c) **El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria (INIA) de Perú.** Es una entidad adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, enfocada al desarrollo de actividades de investigación, transferencia de tecnología, conservación y aprovechamiento de los recursos genéticos, así como la producción de semillas, plantines y reproductores de alto valor genético. Articula y regula la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), orientados a la competitividad, seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático. Formula, propone y ejecuta la política nacional y el plan de innovación agraria. Se encarga de dirigir y ejecutar la investigación, transferencia de tecnología y promoción de la innovación en el sector agropecuario. Su misión principal es generar conocimiento y tecnologías que ayuden a mejorar la productividad, competitividad y sostenibilidad de la agricultura y la ganadería en el país.
- d) **El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de Venezuela,** es una institución pública de carácter autónomo, personalidad jurídica con patrimonio propio y adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva, es responsable de la investigación agrícola aplicada, desarrollo y transferencia tecnológica, capacitación y desarrollo rural; con más 70 años ejecutando proyectos de sostenibilidad y competitividad para el mejoramiento de los sistemas de producción pecuarios y agrícolas en todo el país, donde se involucran investigadores de diversas disciplinas, técnicos, obreros y personal administrativo, quienes son el eje fundamental de esta institución. El INIA ha participado en diversos trabajos previo con FONTAGRO en los temas: Intensificación Sostenible de la Lechería (2012), Ganadería y cambio climático: investigación aplicada y conocimiento (2014) e Impacto de tecnologías exitosas en multiplicación de plátano y banano (2016).

Como organizaciones asociadas:

AgResearch de Nueva Zelanda: Es la principal organización de investigación agrícola de Nueva Zelanda. Su enfoque está en la ciencia y la tecnología que impulsan la prosperidad del sector agroalimentario del país, con un fuerte énfasis en la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental, especialmente en lo que respecta a las emisiones de metano. AgResearch es líder mundial en la investigación de la mitigación del metano entérico, que es el metano producido por el ganado bovino, ovino y caprino en el proceso de digestión. Su trabajo es crucial para Nueva Zelanda, ya que la agricultura representa casi la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero del país. Desarrolla trabajos en para identificar y seleccionar animales con una predisposición genética a producir menos metano, el desarrollo de suplementos alimenticios para el ganado que inhiben las bacterias en el rumen responsables de la producción de metano y el manejo de pasturas: tipos de pasto y la forma de pastoreo que pueden reducir las emisiones de metano. También colabora con socios internacionales y la industria para implementar estas soluciones.

Massey University: La Universidad de Massey en Nueva Zelanda es un líder mundial en la investigación de **la mitigación del metano (CH₄) entérico** en el sector agrícola. Su enfoque se centra en encontrar soluciones prácticas y sostenibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del ganado, que son un contribuyente significativo al inventario de gases de efecto invernadero del país. Su trabajo en este campo se basa en una combinación de ciencia básica y aplicada, lo cual la hace pionera en el uso de la selección genética para reducir la producción de metano en el ganado. Sus investigadores han demostrado que existe una variabilidad natural entre los animales en cuanto a la cantidad de metano que emiten. Este hallazgo permite a los criadores seleccionar animales que, de forma natural, producen menos metano, lo cual ofrece una solución a largo plazo y de bajo costo.

- e) **La Universidad de los Andes:** Cuenta con grupos de investigación consolidados, laboratorios especializados, programas de innovación agropecuaria y una amplia experiencia en trabajo intersectorial, lo que le permite desarrollar iniciativas orientadas a la medición de emisiones entéricas de metano en ganado. Entre sus capacidades se destacan el diseño y adaptación de dispositivos de bajo costo, apropiados tecnológicamente para agricultores locales, que facilitan la medición y el monitoreo de emisiones en condiciones reales de producción. Estas fortalezas se han complementado con el trabajo conjunto con Agrosavia en propuestas previas, lo que evidencia su capacidad de generar soluciones innovadoras y colaborativas para enfrentar los retos de sostenibilidad en la ganadería colombiana.
- f) **INIA España:** INIA España (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) es una entidad asociada que destaca por su sólida experiencia en investigación aplicada a la mejora genética, conservación y valorización de razas autóctonas ganaderas. La institución ha liderado proyectos dirigidos a la preservación de la diversidad genética en bovinos y otras especies a través del desarrollo e implementación de metodologías avanzadas de caracterización genómica, genotipificación y bancos de germoplasma. Su trabajo incluye la evaluación de la variabilidad genética, la estructura poblacional y la aplicación de biotecnologías reproductivas, acciones especialmente alineadas con los objetivos de este proyecto. INIA España aporta conocimientos técnicos y metodológicos, experiencia en biotecnologías y modelos de conservación, y una red consolidada de colaboración internacional, lo que fortalece el alcance y la calidad de las acciones orientadas a la gestión sostenible de recursos genéticos y al mejoramiento de sistemas de producción adaptados al cambio climático.

Se adjuntan cartas de compromiso de diferentes asociaciones de ganaderos por país.

Asociación Colombia, Asociación Venezuela, Asociación de productores agropecuarios Pedro Gálvez, Asociación de criadores de Angus, Brangus y sus cruces del Perú, Universidad Central de Venezuela.

- 6.4 **Estimación de impacto económico ex ante, ambiental y social:** Las innovaciones tecnológicas propuesta en esta cooperación técnica prevé impactos positivos en términos socioeconómicos y ambientales, principalmente entre los productores ganaderos de los países participantes. Desde el ámbito económico, al optimizar los procesos de selección genética y la identificación de los genes de interés los productores podrán seleccionar los animales de mayor aporte genético para las características de interés y utilizarlos en su sistema productivo. A largo plazo se espera un impacto económico positivo ya que la incertidumbre climática genera pérdidas económicas por el uso de animales poco adaptados. debido a la reducción de las pérdidas económicas producidas por los efectos adversos del cambio climático global. En el ámbito ambiental se buscará generar conocimiento sobre el efecto de la genética criolla sobre las emisiones de metano, y de esta manera poder aportar en la multiplicación de individuos con menores emisiones. Se espera generar un impacto social ya que el uso de razas criollas tiene un impacto más allá de la producción animal, que implica, la preservación de un legado genético y cultural, el empoderamiento de las comunidades rurales, además de la sostenibilidad de los sistemas productivos y la protección del medio ambiente. Apoyar su conservación y fomento es invertir en un futuro más resiliente, equitativo y sostenible para la población.

Plan de gestión del conocimiento: El tercer componente de esta propuesta se enfoca en el manejo y fortalecimiento del conocimiento, adoptando una estrategia integral que establece mecanismos de comunicación multidireccional. Esto incluye reuniones de coordinación y encuentros de fortalecimiento de capacidades entre todos los miembros de la plataforma, así como la interacción con la comunidad científica internacional a través de publicaciones (artículos y pósteres). Para la transferencia de conocimiento a productores y asistentes técnicos, se utilizarán eventos presenciales y/o virtuales, junto con diversos productos de participación. Finalmente, la comunidad académica en general se beneficiará de talleres y la creación de bases de datos, lo que, a su vez, contribuirá significativamente a la formación y el fortalecimiento de las capacidades técnico-científicas de los investigadores que integran la plataforma.

Capacidad Técnica De La Plataforma. El proyecto estará liderado por un investigador de AGROSAVIA, quien se encargará de coordinar espacios que permitan una comunicación participativa entre los responsables de las instituciones. Estos equipos se complementan desde la multidisciplinariedad y con diferentes áreas de conocimiento como Zootecnia, Genética, Nutrición animal, agronomía y Veterinario (Anexo VI). Los grupos de investigación participantes tienen amplia experiencia en investigación en conservación y mejoramiento genético de bovinos criollos, genética molecular, programas de multiplicación y difusión de bovinos, también en técnicas de medición de GEI en sistemas agropecuarios. Esta iniciativa surge de la necesidad de fortalecer estrategias de conservación y mejoramiento genético en razas bovinas criollos de ALyC, y mitigación de GEI en estos sistemas ganaderos. Las instituciones participantes como AGROSAVIA, INIA Perú, INIA Venezuela e IDIAP tienen amplia experiencia en el desarrollo e implementación de programa de conservación y planes de mejoramiento en razas criollas; además de la experiencia de AGROSAVIA en metodologías para la medición de capturas de carbonos y GEI en sistemas pecuarios y agrícolas.

Contribución a la formación de recursos humanos: Este proyecto en sí fortalecerá las capacidades internas de las instituciones participantes. En la actividad 3.1 se describen con detalle diversas estrategias de formación y fortalecimiento de los recursos humanos de la plataforma, destacándose las reuniones periódicas, encuentros para el intercambio de experiencias y cursos de formación. Como estrategias de disseminación de la información se generarán diversos bienes públicos de conocimiento: al menos 2 artículos científicos, 8 notas técnicas, 1 base de datos, y se espera participar en al menos dos eventos nacionales o internacionales con la presentación de posters y/o ponencias académicas. Finalmente, para productores y asistentes técnicos se realizarán actividades presenciales y virtuales descritas en la actividad 3.1. fortalecida por la generación material de disseminación (videos, webstories, blogs y noticias), con lo cual se espera tener al menos 2,000 beneficiarios directos.

Mecanismo de gestión y presupuesto: El proyecto dispondrá de reuniones periódicas para coordinar y planificar las actividades, gestionando avances técnicos y financieros para garantizar el cumplimiento de lo establecido respecto a productos comprometidos e informes solicitados por FONTAGRO. Adicionalmente, el Departamento de Seguimiento y Evaluación de AGROSAVIA a través del líder de seguimiento y evaluación en cada Centro de Investigación realizará supervisión sobre la oportunidad en la presentación de los informes mediante la gestión del proyecto en la plataforma Planview.

- 6.5 **Plan de Sostenibilidad:** la propuesta busca generar productos de divulgación y disseminación de estas innovaciones que estarán disponibles gratuitamente al público. El trabajo articulado es una estrategia post proyecto, que permitirá continuar generando propuestas que garanticen la sostenibilidad de las innovaciones tecnológicas de esta iniciativa y que a futuro involucren otros países e instituciones participantes. Los resultados generados por esta propuesta serán la base de formulación de nuevas iniciativas de investigación que serán presentadas por la plataforma, a fuentes de financiación internas/externas en cada país. Los investigadores líderes de la presente propuesta seguirán siendo financiados por sus instituciones, por lo que continuarán llevando a cabo investigaciones sobre esta misma temática. Así mismo, se espera que con la consolidación de la plataforma de información productiva, genealógica y genómica los productores de razas criollas cuenten con una herramienta tecnológica para continuar el desarrollo de programas de mejoramiento genético en estas razas. Finalmente, es de resaltar que este proyecto contribuirá a fomentar el uso de razas criollas como una alternativa sostenible para una ganadería con menor impacto ambiental.
- 6.6 **Bienes públicos regionales:** Los miembros de la plataforma están conformes con todos los requisitos descritos en el MOP vigente de FONTAGRO, incluyendo los procedimientos de gestión de los derechos de propiedad intelectual. Todos los productos alcanzados serán considerados bienes públicos regionales y por tanto tendrán un espacio con página de internet propia alojadas en el sitio web de FONTAGRO.

Evidencia de base científica validada: Los recursos genéticos criollos son vitales para la seguridad alimentaria global, especialmente en regiones con condiciones de producción específicas. Muchos países poseen razas criollas que podrían impulsar una producción alimentaria eficiente y sostenible, lo que las hace cruciales para los programas de conservación del germoplasma local. En ALyC, varias instituciones académicas, de investigación y gremios de productores se han dedicado a la conservación y

caracterización de los recursos genéticos bovinos criollos. El objetivo es destacar su estado genético y potencial productivo para fomentar su adopción por parte de los productores, dado que actualmente tienen una participación baja en los sistemas de producción⁴⁶. La genética animal ha evolucionado de métodos estadísticos sencillos con datos fenotípicos a modelos complejos que consideran factores ambientales, genéticos y moleculares, demandando mayor capacidad computacional⁴⁷. Hasta los años 90, los altos requerimientos computacionales limitaron el uso de modelos matemáticos. Sin embargo, los avances de Henderson ^{48, 49,50}, como la estimación de componentes de varianza en modelos desbalanceados, el BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) y el desarrollo de un algoritmo para invertir la matriz de parentesco, facilitaron el uso del modelo animal. El modelo animal, basado en el método BLUP, es un modelo mixto que combina técnicas de índice de selección y mínimos cuadrados, para predecir el valor de cría de un individuo usando información del animal y sus relaciones de parentesco^{51,52}. Esta metodología es la más utilizada actualmente para la evaluación genética y clasificación de animales en diversas especies y razas de producción. Los desarrollos en biología molecular han introducido el uso de marcadores moleculares de alta densidad como los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP), junto con plataformas de genotipado de alta eficiencia y bajo costo (Affimatrix e Illumina). Esto ha revolucionado las evaluaciones genéticas, dando lugar a la evaluación genómica, que incorpora información fenotípica, genealogía y genómica en los modelos tradicionales⁵³. Los SNP son cambios de un solo nucleótido en el ADN, con una frecuencia mínima del 1% en la población ^{54,55}. Sus ventajas incluyen la fácil automatización para analizar miles de marcadores, su ubicación en zonas de codificación que pueden usarse como marcadores de población para verificar filiaciones⁵⁶, y su utilidad como marcadores de genes candidatos en selección asistida⁵⁷. Técnicas recientes permiten el análisis masivo de marcadores a bajo costo⁵⁸ tal como los chips de alta densidad⁵⁹, que permitieron implementar y validar lo propuesto por Meuwissen et al.⁵³ de que la información genómica incrementa la precisión de las estimaciones genéticas, sentando las bases para la evaluación genómica, que calcula valores genéticos usando datos genómicos, productivos y genealógicos. En 2010, Aguilar et al.⁶⁰ (2010) realizaron un análisis de un solo paso en la raza Holstein, demostrando un incremento considerable en la confiabilidad al incluir la información genómica en la matriz de relaciones. Este método, propuesto por Misztal et al.,⁶¹ combina la matriz de relaciones basada en pedigrí (A) con una matriz de relaciones genómicas (G) basada en SNPs, creando la matriz H. Esto simplifica el análisis y reduce la exigencia computacional, resultando en estimaciones de valores de cría genómicos más confiables. Para fines de conservación el uso de información genómica ha permitido estimar con mayor precisión indicadores genéticos de diversidad, evaluar la estructura genética de diferentes poblaciones (análisis de ancestría), identificar y eliminar alelos foráneos en poblaciones amenazadas (introgresión de información genética de otras razas), evaluar la variabilidad genética de cada raza, y así mismo controlar el aumento de la endogamia y la pérdida de diversidad genética (parentesco genómico). Evidencia de potencial de mercado: se espera lograr una alta adopción de los desarrollos tecnológicos generados en esta cooperación técnica. Al impulsar la diversificación de la productividad, buscamos generar mayores beneficios económicos y una mejor calidad de vida para los productores y sus familias. Además, esta iniciativa representa una inversión clave en la mitigación y adaptación al cambio climático, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas ganaderos y asegurando su sostenibilidad a largo plazo. A pesar de que existe sólida evidencia científica y casos de éxito probados, la adopción de estrategias de

46 <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-957316>

47 <http://www.bdigital.unal.edu.co/2839/1/780155.2010.pdf>.

48 <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030280830840>.

49 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1174616/>

50 <https://www.jstor.org/stable/3001853>

51 <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/28917>

52 Gianola, D., 2002. *Los Métodos Estadísticos en el Mejoramiento Genético*, Wisconsin.

53 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11290733/>.

54 <http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol5num2/revisiones/C-4-REVISION-02-2013-GENOMICA-VACAS.pdf>.

55 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12081799/>

56 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17433014/>

57 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19397516/>

58 <http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/MAS-IM.pdf>.

59 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18297082/>

60 <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030210715174>.

61 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2064>.

selección genética en sistemas con razas criollas ha sido históricamente baja. Sin embargo, en el contexto actual, donde los sistemas ganaderos están bajo creciente presión para maximizar la rentabilidad y al mismo tiempo minimizar su impacto ambiental, la capacidad de seleccionar animales no solo por su valor productivo, sino también por genes vinculados a la reducción de emisiones de metano he incrementar la productividad, representa una propuesta de valor inigualable. Se espera que esta tecnología tenga una amplia acogida en el mercado, impulsando a un gran número de productores en diferentes países a adoptarla, por sus claros beneficios económicos y ambientales.

- 6.7 **Estrategia de escalamiento:** Dada la naturaleza y el propósito de las instituciones vinculadas al proyecto (AGROSAVIA, INIA, IDIAP, entre otras), cuya misión corporativa incluye procesos de vinculación y transferencia de tecnología, se prevé una amplia difusión de los resultados obtenidos con el fin de beneficiar a un número creciente de productores. Estas instituciones, en el marco de sus programas de I+D+i, promueven la incorporación de nuevos desarrollos tecnológicos a la matriz productiva de los sistemas ganaderos, articulando esfuerzos desde distintas dimensiones: pedagógica, comunicacional, comercial y de escalamiento. Estas acciones de vinculación están diseñadas para facilitar la adopción efectiva de las innovaciones por parte de los productores, generando confianza y permitiendo que las tecnologías se integren de forma estable y rentable en sus sistemas productivos. En este sentido, los miembros de la plataforma impulsarán un plan estratégico de escalamiento que asegure la continuidad y el uso cotidiano de la plataforma de información productiva, genealógica y genómica desarrollada en el proyecto. Esta herramienta será clave para los procesos de evaluación y selección de reproductores de razas criollas, y permanecerá disponible y en operación más allá del periodo de ejecución del proyecto.
- 6.8 **Plan de propiedad intelectual:** El proyecto seguirá los lineamientos de propiedad intelectual establecidos en la Sección V del Manual de Operaciones vigente de FONTAGRO.

VII. RIESGOS IMPORTANTES

En esta cooperación técnica se identifican los siguientes riesgos:

- a) Cambio de participación de organismos co-ejecutores que afecten la implementación de actividades previstas. Plan de contingencia: En este caso, se procederá a realizar una adenda del proyecto, y reasignación (o no) del financiamiento de FONTAGRO.
- b) La presencia de temporadas de alta pluviosidad o de sequía que afecten las áreas destinadas a los estudios en los países. Este riesgo será mitigado utilizando la información climática previa de los locales experimentales para identificar las mejores épocas de ejecución de estas actividades. Se tomarán medidas en caso de fuertes lluvias, de adecuación de drenajes en los lotes.
- c) La alta variación del tipo de cambio con el dólar y devaluación de la moneda local podría incrementar los costos de las actividades planeadas, y por tanto reducir la capacidad del proyecto de cumplir con las actividades. Para mitigar este riesgo, las organizaciones co-ejecutoras deberán realizar las compras y adquisiciones conforme el cronograma y analizando la oportunidad de adelantar ellas.
- d) Posibles retrasos en la adquisición de materiales e insumos y/o durante la contratación de personal, y/o en la ejecución de actividades. Como plan de mitigación se propone un tiempo para imprevistos en cada una de las actividades.
- f) Posibles factores asociados a orden público que impidan realizar la ejecución de actividades en algunas regiones o países.
- g) Posibles retrasos para la ejecución de actividades por disminución de la capacidad operativa y masa crítica de las instituciones participantes.

h) Si el dispositivo de medición de metano en desarrollo no funciona correctamente, nos enfrentaríamos a una limitación técnica para realizar mediciones en todos los países. En tal caso, las mediciones tendrían que realizarse exclusivamente con el láser, lo cual limitaría las operaciones únicamente a países que posean este dispositivo., este riesgo será mitigado iniciando la construcción de los dispositivos en los primeros meses de ejecución.

VIII. EXCEPCIONES A LAS POLÍTICAS DEL BANCO

No se identifican excepciones a las políticas del Banco.

IX. SALVAGUARDIAS AMBIENTALES

Esta Cooperación Técnica no financiará estudios de factibilidad o prefactibilidad de proyectos de inversión con estudios ambientales y sociales asociados; por lo tanto, está excluida del alcance del Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del Banco.

X. ANEXOS REQUERIDOS

Anexo I. Organizaciones participantes

Anexo II. Marco Lógico

Anexo III. Matriz de Productos

Anexo IV. Cronograma

Anexo V. Evidencias de representación legal y trayectoria de las instituciones participantes

Anexo VI. Curriculum Vitae resumido

Anexo VII. Plan de Adquisiciones.

Anexo VIII. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local

Anexo I. Datos de las organizaciones participantes

Agencia Ejecutora

Organización: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Nombre y Apellido: Braulio Heinze Cargo: Director de Servicios Corporativos Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís-Coronado, Correo Postal: Apdo 55-2200 San José, Vásquez de Coronado, San Isidro 11101 País: Costa Rica Email: braulio.heinze@iica.int	
Responsable IICA/FONTAGRO	Responsable IICA
Organización: IICA/FONTAGRO Nombre y Apellido: Eugenia Saini Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís, Coronado País: Costa Rica Email: eugenia.saini@iica.int , secretaria-ftg@fontagro.org	Organización: IICA Nombre y Apellido: Muhammad Ibrahim Cargo: Director de Cooperación Técnica Dirección: 600 m. noreste del Cruce Ipís, Coronado País: Costa Rica Email: muhammad.ibrahim@iica.int

Agencias co-ejecutoras

Organización: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA Nombre y Apellido: Ariel Wilfredo Hurtado Rodríguez Cargo: director administrativo y financiero y Representante Legal (Encargado) Dirección: Carrera 13 A 28 38 Oficina 238 País: Colombia Tel.: +57 601 9144677 Email: direccionejecutiva@AGROSAVIA.co Investigador: Nombre y Apellido: Édison Julián Ramírez Toro Cargo: Investigador PhD Asociado Dirección: CI el Nus, San Jose del Nus, San Roque Antioquia. País: Colombia Tel.: (+57) 601 914 4677 Email: ejramirez@AGROSAVIA.co Nombre y Apellido: Diego Hernán Bejarano Garavito Cargo: Investigador Master Asociado Dirección: Km 14- vía Mosquera Bogotá País: Colombia Tel.: (+57) 601 914 4677 Email: dhbejarano@agrosavia.co
Organización: Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) Nombre y Apellido: José Villareal Cargo: Director General Encargado Dirección: Dirección: Calle Carlos Renato Lara Ciudad del Saber Clayton, Panamá País: Panamá Tel.: 507 5000519 Email: Investigador:

Nombre y Apellido: Roderick González Murray
Cargo: Investigador Agrícola
Dirección: Carretera Panamericana, Divisa, distrito de Santa María, provincia de Herrera
País: Panamá
Tel.:
Email: roderickagm@gmail.com

Organización: Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) de Perú
Nombre y Apellido: Jesús Francisco Caldas Cueva
Cargo: Director General
Dirección:
País: Perú
Tel.: (01) 240 2100
Email: jcaldas@inia.gob.pe

Investigador:

Nombre y Apellido: Carlos Enrique Quilcate Pairazamán
Cargo: Investigador Agrícola
Dirección:
País: Peru
Tel.:
Email: cquilcate@inia.gob.pe

Organización: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de Venezuela
Nombre y Apellido: Margaret Gutiérrez
Cargo: Presidenta
Dirección: Av. Universidad vía el limón, El Limón, Edo Aragua
País: Venezuela
Email: mgutierrez.margaret@gmail.com y con copia a contacto.presidenciainia@gmail.com

Investigador:

Nombre y Apellido: Luis Dickson
Cargo: Jubilado
Dirección: Av. Universidad via el limon, El Limon, Edo Aragua
País: Venezuela
Tel. directo: +584143517686
Email: luisdickson2@gmail.com

Organizaciones Asociadas

Organización: AgResearch-Nueva Zelanda
Persona de contacto: Arjan Jonker (AJ)
Posición o título: Investigador
Dirección: 11 Dariy Farm Road, Palmerston North 4442, New Zealand
País: Nueva Zelanda
Tel.:
Email: Arjan.jonker@agresearch.co.nz

Organización: Massey University-Nueva Zelanda

Persona de contacto: Nicolas Lopes-Villalobos
Posición o título: Professor of Dairy Cattle Breeding and Genetics
Dirección: Palmerston North 4442
País: New Zealand
Tel.: 64 6 9518218
Email: N.Lopez-Villalobos@massey.ac.nz

Organización: Universidad de los Andes
Persona de contacto: Fredy Segura-Quijano
Posición o título: Profesor Asociado
Dirección: Carrera 1 Este No. 19A-40, Bogotá – Colombia
País: Colombia
Tel.: (+571) 3394949 ext 1803/2830
Email: fsegura@uniandes.edu.co

Organización: INIA-España
Persona de contacto: Manuel Ramón
Posición o título: Investigador Senior, Departamento de Mejora Genética Animal
Dirección:
País: España
Tel.:
Email: manuel.ramon@inia.csic.es

Organización: Asocriollo - Colombia
Persona de contacto: Milena Suarez
Posición o título: Directora ejecutiva y Representante Legal
Dirección: Dirección: Cl. 72A #20ª – 15 Oficina 2020, Bogotá
País: Colombia
Tel.: +57 3124423391
Email: direccionejecutiva@asocriollo.com

Organización: Asociación de productores agropecuarios Pedro Galvez
Persona de contacto: Marcial Sánchez Soto
Posición o título: Presidente
Dirección: CP. Pedro Galvez, provincia San Marcos, region Cajamarca
País: Peru
Tel.:
Email:

Organización: Asociación de criadores de Angus, Brangus y sus cruza del Perú
Persona de contacto: Carlos Truyenque Aldazabal
Posición o título: Presidente
Dirección: distrito Pampachiri, provincia Andahuaylas, region Apurimc
País: Peru
Tel.: +51 989104352
Email: info_aso@angusbrangus.pe

Organización: Asocriollo
Persona de contacto: David Morales
Posición o título: Directiva
Dirección: oficina ASOCRIOLLO, Circunvalacion 2, C.C. Palacio de los eventos, local 61, Maracaibo, Zulia
País: Venezuela
Tel.: +584146649052
Email: Asocriollo2018@gmail.com

Organización: Universidad Central de Venezuela
Persona de contacto: Adriana Mendez

Posición o título: Decana

Dirección: Av. Universidad, via El Limon

País: Venezuela

Tel.: +584243145992

Email: a.adriana.mendez@gmail.com

*****Anexo II. Marco Lógico**

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de verificación (MDV)	Supuestos relevantes
Objetivo principal: Fortalecer la gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente a la incertidumbre climática.	Productividad: variables productivas asociadas al componente genético.Ambiente: emisión de metano	Informe final entregado	Disponibilidad oportuna de los recursos, articulación efectiva con los productores, estabilidad política y económica.
Objetivos Específicos			
OE 1: Establecer un plan para la conservación, recuperación y uso sostenible de los bovinos criollos	Nº de razas con estrategias de conservación y uso establecidas	Productos 1, 2, 3, 4 y 5 entregados	Disponibilidad oportuna de los recursos, colaboración e interés de los productores, condiciones políticas y de orden público, existencia de la información requerida, oportunidad en la toma y envío de muestras para genotipado entre países, adecuadas condiciones climáticas que permitan el seguimiento de los animales, disponibilidad de dispositivo especializado para medir el metano, adecuada precisión de las mediciones de metano.
OE 2: Generar una línea base regional de emisiones de metano e identificación de marcadores genómicos para la producción sostenible en bovinos criollos.	Nº de Individuos de razas criollas con información de mediciones de metano 1 Documento con resultados de analisis de asociación genomica para emisiones de metano	Productos 6, 7 y 8 entregados	
OE 3: Desarrollar actividades de gestión de conocimiento y comunicación	Nº de eventos de capacitación y de intercambio de conocimientos técnicos y científcos Nº de personas capacitadas	Productos 9, 10 y 11 entregados	
COMPONENTE I. Establecer un plan para la conservación, recuperación y uso sostenible de los bovinos criollos.			
Actividad 1.1: Diagnóstico regional del estado actual de las poblaciones de bovinos criollos.	Nº de productores y otros actores vinculados con la conservación y uso de razas criollas Nº de razas criollas con caracterización de su estado	Producto 1 entregado	Disponibilidad oportuna de los recursos, colaboración e interés de los productores, condiciones políticas y de orden público, existencia de la información requerida, oportunidad en la toma y envío de muestras para genotipado entre países, adecuadas condiciones climáticas que permitan el seguimiento de los animales
Actividad 1.2: Captura, consolidación y gestión de la información genómica y productiva para estudios de caracterización genética de las poblaciones.	Nº de animales con información genealógica, genómica y productiva Heterocigosidad observada (Ho) y esperada (He), , tamaño Efectivo (Ne), variabilidad genética poblacional.	Producto 2 entregado	

Actividad 1.3: Evaluación genética de las poblaciones con base al uso de la información genealógica, genómica y productiva	Nº de productores vinculados a evaluación genética Nº de animales con resultados de la evaluación genética Nº de animales con resultados de genotipos de interés productivo Variables productivas asociadas al componente genético.	Productos 3 y 4 entregados	
Actividad 1.4: Implementar acciones para la conservación in-vitro y fomento de uso de animales de mérito genético superior para características de importancia económica y de adaptación	Nº de reproductores con material genético conservado Nº pajillas criopreservadas Nº de inseminaciones realizadas y fincas vinculadas	Producto 5 entregado	
COMPONENTE II. Implementación de un esquema de medición de emisiones de metano en recursos genéticos locales y su asociación con genes de interés en la producción sostenible.			
Actividad 2.1: Caracterización de la dinámica de emisión de metano en bovinos criollos y cebuinos, en condiciones tropicales.	Nº de animales criollos y cebuinos con medición de emisiones de metano Emisión de metano	Producto 6 entregado	Disponibilidad oportuna de los recursos, disponibilidad de dispositivo especializado para medir el metano, adecuada precisión de las mediciones de metano, colaboración de los productores, homogeneidad de los grupos de evaluación
Actividad 2.2: Evaluación del efecto genético animal y ambiental sobre la emisión de metano entérico en poblaciones de bovinos criollos.	Componentes de varianza para emisiones de metano	Producto 7 entregado	
Actividad 2.3: Evaluación de genes de interés y rutas metabólicas asociadas con las emisiones de metano en animales criollos	Asociación genómica para emisiones de metano	Producto 8 entregado	
COMPONENTE III. Desarrollar actividades de gestión de conocimiento y comunicación.			
Actividad 3.1: Facilitar el intercambio de conocimiento científico y técnico entre las instituciones participantes, otros actores y productores	Nº de productores capacitados Nº de eventos de capacitación Nº de jornadas intercambio de conocimiento técnico y científico Nº de artículos científicos sometidos	Productos 9, 10 y 11 entregados	Disponibilidad oportuna de los recursos, interés de los productores, condiciones políticas y de orden público.

*****Anexo III. Matriz de Resultados y Productos**

Resultado	Unidad de Medida	Línea Base	Año Base	P	Año 1	Año 2	Año 3	Fin	Medios de Verificación
Resultado 1. Plataforma regional para la conservación, recuperación y uso sostenible de los bovinos criollos establecida.	Cantidad	0	2025	P	1	12	2	5	Producto 1 al 5 entregados
				P(a)					
				A					
Resultado 2. Línea base regional de emisiones de metano y la identificación de marcadores genómicos candidatos asociados a la producción sostenible en bovinos criollos.	Cantidad	0	2025	P		1	2	3	Producto 6 al 8 entregados
				P(a)					
				A					
Resultado 3. Fortalecer las capacidades científicas y técnicas de las instituciones participantes, así como de los actores del sector productivo involucrados.	Cantidad	0	2025	P	3	10	7	20	Producto 9 al 11 entregados
				P(a)					
				A					

Componentes															Progreso Financiero: Costo por año y Costo Total en \$[16]					
Produ cto	Te ma	Grupo Producto Estándar	Indicador Producto Estándar		Indicador de Fondo (Indicador)		Año Ba se	Lin ea Bas e	P	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Fin	Medio de Verificación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Costo Total
			Indicador	Unidad Medid a	Indica dor	Unida d de Medid a														
COMPONENTE 1. FORTALECER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE BOVINOS CRIOLLOS.																				
Produ cto 1	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1					1	Producto 1 entregado	18,258	-	-	-	18,258
Produ cto 2	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1		1			1	Producto 2 entregado	13,600	8,160	5,440	-	27,200
Produ cto 3	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1			1		1	Producto 3 entregado	2,383	4,766	4,766	-	11,915
Produ cto 4	SA yA	Productos de conocimiento	Bases de datos	Bases de datos (#)	Numer o de Base de datos	Canti dad	20 25	0	1			1		1	Producto 4 entregado	2,383	4,766	4,766	-	11,915
Produ cto 5	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1			1		1	Producto 5 entregado		6,973	16,271	-	23,244
COMPONENTE 2.																				
Produ cto 6	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1		1			1	Producto 6 entregado	15,824	11,868	11,868	-	39,559
Produ cto 7	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1			1		1	Producto 7 entregado	-	4,986	4,986	-	9,971
Produ cto 8	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica creadas	Notas (#)	Numer o de Nota técnica creadas	Canti dad	20 25	0	1			1		1	Producto 8 entregado	-	8,488	8,488	-	16,975
COMPONENTE 3.																				
Produ cto 9	SA yA	Productos de conocimiento	Individuos capacitados	Individ uos (#)	Numer o de Individ uos capacit ados	Canti dad	20 25	0	1	300	800	600	300	20 00	Producto 9 entregado	2,735	13,676	5,470	-	21,882

Producto 10	SA yA	Productos de conocimiento	Eventos	Eventos (#)	Número de Eventos	Cantidad	2025	0	1	3	10	7		20	Producto 10 entregado	2,735	13,676	5,470	-	21,882
Producto 11	SA yA	Productos de conocimiento	Nota técnica preparadas y sometidas	Notas (#)	Número de Notas técnicas preparadas y sometidas	Cantidad	2025	0	1			2		2	Producto 11 entregado		-	10,941	-	10,941
															Administracion					24,078
															Imprevistos					2,179
															Auditoria					10,000
															Costo Total					250,000

*****Anexo IV. Cronograma**

Actividad	Año I				Año II				Año III				Sitio (1)	Institución (2)
	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV	TRIM I	TRIM II	TRIM III	TRIM IV		
Componente I														
Actividad 1.1		X	X	X									Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Actividad 1.2			X	X	X	X	X	X					Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Actividad 1.3			X	X	X	X	X	X	X	X	X		Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Actividad 1.4							X	X	X	X	X	X	Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Componente II														
Actividad 2.1			X	X	X	X	X	X	X	X			Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Actividad 2.2					X	X	X	X	X	X	X		Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Actividad 2.3					X	X	X	X	X	X	X	X	Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela
Componente III														
Actividad 3.1			X	X	X	X	X	X	X	X	X		Colombia, Panamá, Perú y Venezuela	AGROSAVIA, IDIAP, INIA Peru, INIA Venezuela

Anexo V. Plan de Adquisiciones

PLAN DE ADQUISICIONES TOTAL											
País: REGIONAL IICA						Agencia Ejecutora (AE): IICA Sector Público: X o Privado: Nombre del Proyecto: Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático					
Número del Proyecto: RG-T4656											
Período del Plan: 2025 - 2027											
Monto límite para revisión ex post de adquisiciones:				Bienes y servicios (monto en U\$S): _____ 66.010			Consultorías (monto en U\$S): _____ 0				
N.º ítem	Ref. PO A	Descripción de las adquisiciones (1)	Institución	Costo estimado de la Adquisición (U\$S)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
							FTG %	Local / Otro %			
COMPONENTE 1. FORTALECER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE BOVINOS CRIOLLOS.											
1		Consultores:									
		<i>Subtotal Consultores</i>		-							
2		Bienes y servicios :									
		Genotipado a gran escala (200 animales). Colombia	AGROSAVIA	7.250	CP	Ex Post	100				Colombia
		Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen. Colombia	AGROSAVIA	700	CP	Ex Post	100				Colombia
		Servicios de congelación de material seminal (150 pajilla por 8 toros). Colombia	AGROSAVIA	960	CP	Ex Post	100				Colombia
		Equipo para medición de metano	IDIAP	3.000	CP	Ex Post	100				Panamá

	Genotipado a gran escala (200 animales)	IDIAP	7.000	CP	Ex Post	100				Panamá
	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen	IDIAP	500	CP	Ex Post	100				Panamá
	Genotipado 100 k (250 animales)	INIA PER	5.250	CP	Ex Post	100				Perú
	Servicio de levantamiento de información primaria	INIA PER	2.000	CP	Ex Post	100				Perú
	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas	INIA PER	750	CP	Ex Post	100				Perú
	Bienes para la digitalización y sistematización de la información (computadora)	INIA VZLA	1.000	CP	Ex Post	100				Venezuela
	Genotipado a gran escala (100 animales)	INIA VZLA	7.000	CP	Ex Post	100				Venezuela
	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen	INIA VZLA	750	CP	Ex Post	100				Venezuela
	Subtotal Bienes y servicios		36.160							
	Materiales e Insumos									
	Materiales para evaluación de ultrasonido	AGROSAVIA	1.000	CP	Ex Post	100				Colombia
	Materiales para toma de muestras biológicas	AGROSAVIA	100	CP	Ex Post	100				Colombia
	Materiales e insumos para IATF (80 vaca IATF) y Inseminación	AGROSAVIA	1.160	CP	Ex Post	100				Colombia
	Nitrógeno para el manteniendo y transporte del material reproductivo	AGROSAVIA	700	CP	Ex Post	100				Colombia
	Materiales para trabajo de campo	AGROSAVIA	200	CP	Ex Post	100				Colombia
	Materiales para crioconservación de semen bovino y embriones	IDIAP	4.608	CP	Ex Post	100				Panamá
	Materiales para toma de muestras biológicas	IDIAP	250	CP	Ex Post	100				Panamá
	Materiales e insumos para IATF (200 vaca IATF) y Inseminación	IDIAP	3.000	CP	Ex Post	100				Panamá
	Nitrógeno para el manteniendo y transporte del material reproductivo	IDIAP	1.000	CP	Ex Post	100				Panamá
	Materiales para trabajo de campo e inseminación artificial	IDIAP	1.644	CP	Ex Post	100				Panamá
	Materiales e insumos para la construcciones de los sensores de CH4 (3 dispositivos)	IDIAP	1.191	CP	Ex Post	100				Panamá
	Medios de cultivo para embriones in vitro	INIA PER	5.000	CP	Ex Post	100				Perú
	Materiales e insumos para Inseminación artificial y transferencia de embriones	INIA PER	3.000	CP	Ex Post	100				Perú

	Materiales para la congelación seminal	INIA VZLA	2.050	CP	Ex Post	100		Venezuela
	Materiales para toma de muestras biológicas	INIA VZLA	250	CP	Ex Post	100		Venezuela
	Materiales e insumos para IATF (100 vaca IATF) y Inseminación	INIA VZLA	2.000	CP	Ex Post	100		Venezuela
	Nitrógeno para el manteniendo y transporte del material reproductivo	INIA VZLA	1.000	CP	Ex Post	100		Venezuela
	Materiales para trabajo de campo	INIA VZLA	75	CP	Ex Post	100		Venezuela
	Subtotal Materiales e Insumos		28.228					
	Viajes y viáticos							
	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Región Andina y Caribe, para caracterización y seguimiento productivo	AGROSAVIA	7.144	SN	Ex Post	100		Colombia
	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Regiones Comarcales y Provincias, para realizar inventarios y caracterización y seguimiento productivo	IDIAP	2.500	SN	Ex Post	100		Panamá
	Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	IDIAP	2.000	SN	Ex Post	100		Panamá
	Transporte y gastos de viaje para caracterización y seguimiento productivo y reproductivo en sierra y selva	INIA PER	6.000	SN	Ex Post	100		Perú
	Transporte y gastos de desplazamiento nacional , para caracterización y seguimiento productivo	INIA VZLA	4.500	SN	Ex Post	100		Venezuela
	Subtotal Viajes y Viáticos		22.144					
	Capacitación							
	Capitaciones en el uso de herramientas para colecta de fenotipo y análisis de datos genéticos	IDIAP	6.000	CP	Ex Post	100		Panamá
	Subtotal Capacitación		6.000					
	Gestión del Conocimiento y Comunicación							

		Subtotal Capacitación		-							
		Subtotal Gestión del Conocimiento y Comunicación		-							
		Subtotal Componente 1		92.532							
		COMPONENTE 2. IMPLEMENTACIÓN DEL ESQUEMA DE MEDICION DE EMISIONES DE METANO CON RECURSOS GENÉTICOS LOCALES Y SU ASOCIACIÓN CON GENES DE INTERÉS EN LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE.									
1		Consultores:									
		Subtotal Consultores		-							
2		Bienes y servicios :									
		Genotipado a gran escala (200 animales)	AGROSAVIA	2.750	CP	Ex Post	100				Colombia
		Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen.	AGROSAVIA	100	CP	Ex Post	100				Colombia
		Equipo para medición de metano	IDIAP	4.000	CP	Ex Post	100				Panamá
		Genotipado a gran escala (200 animales)	IDIAP	2.000	CP	Ex Post	100				Panamá
		Servicio de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES. Colombia	AGROSAVIA	1.500	CP	Ex Post	100				Colombia 2,1
		Servicio de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES	IDIAP	1.500	CP	Ex Post	100				Panamá 2,1
		Servicio de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES	INIA PER	1.500	CP	Ex Post	100				Perú
		Genotipado 100 k (250 animales)	INIA PER	3.750	CP	Ex Post	100				Perú
		Servicio de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES	INIA VZLA	1.500	CP	Ex Post	100				Venezuela
		Genotipado a gran escala (100 animales)	INIA VZLA	7.000	CP	Ex Post	100				Venezuela

[illegible]

		Gestión del Conocimiento y Comunicación									
		<i>Subtotal Gestión del Conocimiento y Comunicación</i>		-							
		Subtotal Componente 2		66.505							
		COMPONENTE 3. DESARROLLAR ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO Y COMUNICACIÓN.									
1		Consultores:									
		<i>Subtotal Consultores</i>		-							
2		Bienes y servicios :									
		Equipo para medición de metano	IDIAP	1.000	CP	Ex Post	100				Panamá 3,1
		Servicio de diseño gráfico para material pedagógico.	AGROSAVIA	1.000	CP	Ex Post	100				Colombia
		Servicio de diseño gráfico para material pedagógico	INIA PER	1.250	CP	Ex Post	100				Perú
		Bienes para la digitalización y sistematización de la información (Videobeam)	INIA VZLA	500	CP	Ex Post	100				Venezuela
		<i>Subtotal Bienes y servicios</i>		3.750							
		Materiales e Insumos									
		Materiales para talleres, demostraciones y capacitaciones a productores, estudiantes y técnicos	IDIAP	300	CP	Ex Post	100				Panamá
		Materiales e insumos para las construcciones de los sensores de CH4 (3 dispositivos)	IDIAP	200	CP	Ex Post	100				Panamá
		<i>Subtotal Materiales e Insumos</i>		500							
		Viajes y viáticos									
		Transporte y gastos de viaje para desplazamiento a eventos	AGROSAVIA	3.071	SN	Ex Post	100				Colombia
		Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	AGROSAVIA	4.000	SN	Ex Post	100				Colombia

	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Regiones Comarcales y Provincias, para mediciones de metano	IDIAP	990	SN	Ex Post	100				Panamá
	Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	INIA PER	5.500	SN	Ex Post	100				Perú
	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento a eventos	INIA VZLA	1.200	SN	Ex Post	100				Venezuela
	Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	INIA VZLA	3.500	SN	Ex Post	100				Venezuela
	Subtotal Viajes y Viáticos		18.261							
	Capacitación									
	Costos asociados al intercambio de conocimiento con entidades referentes asociadas	AGROSAVIA	8.153	CP	Ex Post	100				Colombia
	Capacitación para análisis de datos y redacción de informes	IDIAP	1.500	CP	Ex Post	100				Panamá
	Capacitaciones en medición de metano	INIA PER	6.000	CP	Ex Post	100				Perú
	Subtotal Capacitación		15.653							
	Gestión del Conocimiento y Comunicación									
	Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general (restaurante, buses, carpas, material pedagógico)	AGROSAVIA	2.240	CP	Ex Post	100				Colombia
	Costos asociados a la publicación de artículos científicos	AGROSAVIA	1.300	CP	Ex Post	100				Colombia
	Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general (restaurante, buses, carpas, material pedagógico)	IDIAP	2.000	CP	Ex Post	100				Panamá
	Costos asociados a la publicación de artículos científicos /afiches	IDIAP	1.000	CP	Ex Post	100				Panamá
	Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general	INIA PER	2.500	CP	Ex Post	100				Perú
	Sometimiento de material científico para publicación	INIA PER	1.500	CP	Ex Post	100				Perú

		Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general (restaurante, buses, carpas, material pedagógico)	INIA VZLA	4.500	CP	Ex Post	100			Venezuela
		Costos asociados a la publicación de artículos científicos		1.500	CP	Ex Post	100			Venezuela
		Subtotal Gestión del Conocimiento y Comunicación		16.540						
		Subtotal Componente 3		54.704						
		Gastos Administrativos ICA	IICA	17.313		Ex Post	100			
		Imprevistos	IICA	8.945		Ex Post	100			
		Auditoría Externa	IICA	10.000	SBMC	Ex Post	100			
Total				250.000				Fecha: 13/06/2025		

PLAN DE ADQUISICIONES POR CATEGORIAS DE GASTOS

PLAN DE ADQUISICIONES TOTAL											
País: REGIONAL IICA					Sector Público: ☒ o Privado: ☐ Agencia Ejecutora (AE): IICA Nombre del Proyecto: Gestion sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático						
Número del Proyecto: RG-T4656											
Período del Plan: 2025 - 2027 Monto límite para revisión ex post de adquisiciones: Bienes y servicios (monto en U\$S): _____ 66010 Consultorías (monto en U\$S): _____ 0											
Nº Item	Ref. PO A	Descripción de las adquisiciones (1)	Institución	Costo estimado de la Adquisición (U\$S)	Método de Adquisición (2)	Revisión de adquisiciones (3)	Fuente de Financiamiento y porcentaje		Fecha estimada del Anuncio de Adquisición o del Inicio de la contratación	Revisión técnica del JEP (4)	Comentarios
							FTG %	Local / Otro %			

1	Consultores:									
	Subtotal Consultores		-							
2	Bienes y servicios:									
	Genotipado a gran escala (200 animales)	AGROSAVIA	10.000	CP	Ex Post	100				
	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen.	AGROSAVIA	800	CP	Ex Post	100				
	Servicion de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES. Colombia	AGROSAVIA	1.500	CP	Ex Post	100				
	Servicios de congelación de material seminal (150 pajilla por 8 toros).	AGROSAVIA	960	CP	Ex Post	100				
	Servicio de diseño gráfico para material pedagógico.	AGROSAVIA	1.000	CP	Ex Post	100				
	Equipo para medición de metano	IDIAP	8.000	CP	Ex Post	100				
	Genotipado a gran escala (200 animales)	IDIAP	9.000	CP	Ex Post	100				
	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen	IDIAP	500	CP	Ex Post	100				
	Servicion de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES	IDIAP	1.500	CP	Ex Post	100				
	Servicio de levantamiento de informacion primaria	INIA PER	2.000	CP	Ex Post	100				
	Genotipado 100 k (250 animales)	INIA PER	9.000	CP	Ex Post	100				
	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas	INIA PER	750	CP	Ex Post	100				
	Servicion de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES	INIA PER	1.500	CP	Ex Post	100				
	Servicio de diseño gráfico para material pedagógico	INIA PER	1.250	CP	Ex Post	100				
	Bienes para la digitalización y sistematización de la información (computadora, impresora , Video Beam)	INIA VZLA	2.000	CP	Ex Post					
	Genotipado a gran escala (100 animales)	INIA VZLA	14.000	CP	Ex Post	100	0	jul-25		

	Servicios de mensajería para envío de muestras biológicas y semen	INIA VZLA	750	CP	Ex Post	100	0	jul-25		
	Servicio de INGENIERO ELECTRÓNICO PARA CONSTRUCCIÓN SENSORES	INIA VZLA	1.500	CP	Ex Post					
	Subtotal Servicios		66.010							
	Materiales e Insumos									
	Materiales para evaluación de ultrasonido	AGROSAVIA	1.000	CP	Ex Post	100				
	Materiales para toma de muestras biológicas	AGROSAVIA	150	CP	Ex Post	100				
	Materiales e insumos para IATF (80 vaca IATF) y Inseminación	AGROSAVIA	1.160	CP	Ex Post	100				
	Nitrógeno para el manteniendo y transporte del material reproductivo	AGROSAVIA	700	CP	Ex Post	100				
	MATERIALES E INSUMOS PARA CONSTRUCCIÓN DE LOS SENSORES DE CH4	AGROSAVIA	4.500	CP	Ex Post	100				
	Materiales para trabajo de campo	AGROSAVIA	200	CP	Ex Post	100				
	Materiales para criopreservación de semen bovino y embriones	IDIAP	4.608	CP	Ex Post	100				
	Materiales para toma de muestras biológicas	IDIAP	250	CP	Ex Post	100				
	Materiales e insumos para IATF (200 vaca IATF) y Inseminación	IDIAP	3.000	CP	Ex Post	100				
	Nitrógeno para el manteniendo y transporte del material reproductivo	IDIAP	1.000	CP	Ex Post	100				
	MATERIALES E INSUMOS PARA CONSTRUCCIÓN DE LOS SENSORES DE CH4 (3 dispositivos)	IDIAP	4.500	CP	Ex Post	100				
	Materiales para talleres, demostraciones y capacitaciones a productores, estudiantes y técnicos	IDIAP	300	CP	Ex Post	100				
	Materiales para trabajo de campo e inseminación artificial	IDIAP	1.644	CP	Ex Post	100				
	Medios de cultivo para embriones in vitro	INIA PER	5.000	CP	Ex Post					
	Materiales e insumos para Inseminación artificial y transferencia de embriones	INIA PER	3.000	CP	Ex Post					

		MATERIALES E INSUMOS PARA CONSTRUCCIÓN DE LOS SENSORES DE CH4 (4 dispositivos)	INIA PER	5.500	CP	Ex Post					
		Materiales para trabajo de campo	INIA PER	2.500	CP	Ex Post					
		Materiales para la congelación seminal	INIA VZLA	2.050	CP	Ex Post	100				
		Materiales para toma de muestras biológicas	INIA VZLA	250	CP	Ex Post	100				
		Materiales e insumos para IATF (100 vaca IATF) y Inseminación	INIA VZLA	2.000	CP	Ex Post	100				
		Nitrógeno para el manteniendo y transporte del material reproductivo	INIA VZLA	1.000	CP	Ex Post	100				
		MATERIALES E INSUMOS PARA CONSTRUCCIÓN DE LOS SENSORES DE CH4 (4 dispositivos)	INIA VZLA	4.500	CP	Ex Post	100				
		Materiales para trabajo de campo	INIA VZLA	250	CP	Ex Post	100				
		Subtotal Materiales e Insumos		49.062							
		Viajes y viáticos									
		Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Región Andina y Caribe, para caracterización y seguimiento productivo	AGROSAVIA	7.144	SN	Ex Post	100				
		Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Región Andina y Caribe, para mediciones de metano	AGROSAVIA	3.571	SN	Ex Post	100				
		Transporte y gastos de viaje para desplazamiento a eventos	AGROSAVIA	3.071	SN	Ex Post	100				
		Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	AGROSAVIA	4.000	SN	Ex Post	100				
		Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Region Comarcales y Provincias, para realizar inventarios y caracterización y seguimiento productivo	IDIAP	2.500	SN	Ex Post	100				

	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento fincas, de la Regiones Comarcales y Provincias, para mediciones de metano	IDIAP	990	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento a eventos	IDIAP	500	SN	Ex Post	100				
	Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	IDIAP	3.500	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de viaje para caracterización y seguimiento productivo y reproductivo en sierra y selva	INIA PER	6.000	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de viaje para mediciones de metano en sierra y selva	INIA PER	2.000	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento a eventos	INIA PER	1.000	SN	Ex Post	100				
	Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	INIA PER	5.500	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de desplazamiento nacional , para caracterización y seguimiento productivo	INIA VZLA	4.500	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de desplazamiento nacional, para mediciones de metano	INIA VZLA	4.000	SN	Ex Post	100				
	Transporte y gastos de viaje para desplazamiento a eventos	INIA VZLA	1.200	SN	Ex Post	100				
	Viajes al exterior para participar en Taller Anual de Seguimiento Técnico de FONTAGRO	INIA VZLA	3.500	SN	Ex Post	100				
	Subtotal Viajes y Viáticos		52.976							
	Capacitación									
	Costos asociados al intercambio de conocimiento con entidades referentes asociadas	AGROSAVIA	8.153	CP	Ex Post	100	0			
	capacitación para análisis de datos y redacción de informes	IDIAP	1.500	CP	Ex Post	100				
	Capacitaciones en el uso de herramientas para colecta de fenotipo y análisis de datos genéticos	IDIAP	6.000	CP						
	Capacitaciones en medición de metano	INIA PER	6.000	CP	Ex Post	100				

		Capacitación en medición de metano mediante sensores	INIA VZLA	7.500	CP	Ex Post	100	0			
		Subtotal Capacitación		29.153							
		Gestión del Conocimiento y Comunicación									
		Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general (restaurante, buses, carpas, material pedagógico)	AGROSAVIA	2.240	CP	Ex Post	100				
		Costos asociados a la publicación de artículos científicos	AGROSAVIA	1.300	CP	Ex Post	100				
		Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general (restaurante, buses, carpas, material pedagógico)	IDIAP	2.000	CP	Ex Post	100				
		Costos asociados a la publicación de artículos científicos /afiches	IDIAP	1.000	CP	Ex Post	100				
		Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general	INIA PER	2.500	CP	Ex Post	100				
		Sometimiento de material científico para publicación	INIA PER	1.500	CP	Ex Post	100				
		Logística para el desarrollo de talleres presenciales con productores, asistentes técnicos y público en general (restaurante, buses, carpas, material pedagógico)	INIA VZLA	4.500	CP	Ex Post	100				
		Costos asociados a la publicación de artículos científicos	INIA VZLA	1.500	CP	Ex Post	100				
		Subtotal Gestión del Conocimiento y Comunicación		16.540							
		Gastos Administrativos		17.313		Ex Post	100	0	jul-25		
		Imprevistos		8.945		Ex Post	100	0	jul-25		
		Auditoria Externa		10.000	SBMC	Ex Post	100	0	jul-25		
Total				250.000				Fecha: 13/06/2025			

*****Anexo VI. Representación legal y trayectoria de las instituciones participantes**

Institución /País	Representante Legal	Responsable del Proyecto	Rol	Dedicación en % al proyecto	Tareas principales por realizar
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)	Ariel Wilfredo Hurtado Rodríguez	Edison Julián Ramírez	Coordinador AGROSAVIA	30%	Coordinar las actividades de todos los componentes en Colombia
Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)	José Ezequiel Villarreal	Roderick González	Coordinador IDIAP	30%	Coordinar las actividades de todos los componentes en Panamá
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) de Peru	Jorge Juan Ganoza Roncal	Carlos Enrique Quilcate Pairazamán	Coordinador INIA	30%	Coordinar las actividades de todos los componentes en Peru
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Venezuela	Margaret Gutiérrez	Luis Dickson	Coordinador INIA	30%	Coordinar las actividades de todos los componentes en Venezuela

***Anexo VII. Curriculum Vitae resumido

AGROSAVIA – Colombia

1. Currículum Vitae – Edison Julián Ramírez Toro.

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación: Investigador PhD. Asociado – AGROSAVIA, Centro de Investigación El Nus.

Contacto: ejramirez@AGROSAVIA.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1418-6788>

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=glXTQpQAAAAJ&hl=es>

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias Animales
Universidad de Antioquia, Colombia (2015–2020)
Tesis: Propuesta de un programa de mejoramiento genético en ganado Blanco Orejinegro en Colombia.
- Maestría en Ciencias Animales
Universidad de Antioquia, Colombia (2008–2009)
Trabajo laureado: Evaluación por modelos no lineales en ganado bufalino y características de canal.
- Zootecnista
Universidad de Antioquia, Colombia (2002–2006)

Formación Complementaria

- Técnicas bioinformáticas avanzadas – AGROSAVIA
- Introducción a la inferencia bayesiana – EMBRAPA, Brasil
- Genotipado – Instituto Pasteur
- Ultrasonografía en calidad de carne – Asociación Argentina de Angus
- Introducción al software estadístico R – AGROSAVIA

Experiencia Profesional

- Investigador Sénior – AGROSAVIA (Desde 2011)
Líder en proyectos de genética, evaluación y conservación de razas criollas bovinas y bufalinas.
- Docente universitario y tutor de posgrados – Universidad de Antioquia
Participación en formación académica, dirección de tesis y cursos avanzados en genética animal.
- Asesor técnico y organizador de eventos científicos nacionales e internacionales
Coordinador y ponente en múltiples congresos sobre mejoramiento genético y producción animal.

Áreas de Especialización

- Genética y mejoramiento animal
- Evaluación genética y genómica
- Conservación de razas criollas

- Selección asistida y análisis poblacional
- Calidad de carne y ultrasonografía
- Modelación y análisis estructural en ciencias animales

Producción Científica Relevante:

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001162802

- Más de 20 artículos científicos en revistas indexadas como *Livestock Science*, *Tropical Animal Health and Production*, *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, *Translational Animal Science*, entre otras.
- Capítulos de libro: Modelación aplicada a las ciencias animales (2022)
- Indicadores recientes:
 - *Selección genética en BON mediante índices económicos – Livestock Science* (2022)
 - *Estructura genética de poblaciones BON – Livestock Research for Rural Development* (2021)
 - *Variabilidad genómica en razas bovinas colombianas – Tropical Animal Health and Production* (2023)

Producción Técnica

- Banco de Germoplasma de la raza Blanco Orejinegro – AGROSAVIA
- Modelos de selección genética en búfalos y ganado criollo
- Plataforma de genotipado a gran escala en BON
- Desarrollo de índices de selección en Brahman y Senepol

2. Currículum Vitae – Diego Hernán Bejarano Garavito.

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación: Investigador Master Asociado– AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá

Contacto: dhbejarano@AGROSAVIA.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8981-0274>

Formación Académica

- Maestría en Producción Animal
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá (2013–2017)
Tesis: Estudio de asociación genómica para características de crecimiento en razas criollas Blanco Orejinegro y Romosinuano.
Distinción: Tesis meritoria
- Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá (2006–2011)
Trabajo de grado: Evaluación de introgresión genética en ganado Criollo Romosinuano mediante marcadores moleculares.

Experiencia Profesional

- Investigador – AGROSAVIA (desde 2012)
Lidera y participa en proyectos nacionales de mejoramiento genético animal, conservación de razas criollas y desarrollo de plataformas de información genómica.
 - Coordinador de proyectos estratégicos de bancos de germoplasma animal.
 - Integrante de redes de trabajo en genómica, reproducción y conservación.
 - Participa en el desarrollo e implementación de plataformas de selección genómica.

Áreas de Especialización

- Genómica aplicada al mejoramiento animal
- Conservación in situ y ex situ de razas criollas
- Evaluación genética y selección asistida por marcadores
- Reproducción y biotecnología animal
- Apicultura técnica y genética de abejas

Publicaciones Científicas Relevantes

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001477498

- Bejarano et al. (2023). *GWAS en razas BON y ROMO. Tropical Animal Health and Production*. DOI
- Bejarano et al. (2021). *Caracterización genómica del Chino Santandereano. Tropical Animal Health and Production*, DOI
- Bejarano et al. (2021). *Gestión del Banco de Germoplasma Animal en Colombia. ALPA*, DOI
- Bejarano et al. (2022). *Genotipado en avena forrajera. Agronomy*, DOI
- Bejarano et al. (2016–2020). Múltiples artículos en *Genetics and Molecular Biology*, *Journal of Animal Science* y *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* sobre genética bovina, SNPs y selección genómica.

Libros y Publicaciones Técnicas

- Banco de germoplasma animal para la alimentación y la agricultura (2020)
- Conservación y caracterización del bovino criollo Casanare (2022)
- Producción de polen: protocolo de Buenas Prácticas Apícolas (2021)

Proyectos Destacados

- Programa nacional de conservación de razas criollas (2019–actualidad): Blanco Orejinegro, Chino Santandereano, Sanmartinero, Hartón del Valle, entre otras.

- Sistemas de información genómica para razas criollas y comerciales (BON, CCC, ROM, Brahman)
- Plataformas para selección genética y planificación de apareamientos
- Producción de embriones y criopreservación de germoplasma de alto mérito genético
- Consolidación de pruebas de desempeño en ganado criollo
- Diseño del sistema nacional de evaluación genética para bovinos criollos en Colombia

3. Currículum Vitae – William Orlando Burgos Paz

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación: Investigador PhD. Asociado – AGROSAVIA, Centro de Investigación Turipaná.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6560-4233>

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=mfAaYf0AAAAJ>

ResearchGate: [Perfil](#)

Formación Académica

- Doctorado en Producción Animal – Universidad Autónoma de Barcelona, España (2011–2014)
Tesis: Ancestría y diversidad de cerdos criollos americanos.
- Maestría en Ciencia Animal y de los Alimentos – Universidad Autónoma de Barcelona, España (2010–2011)
- Maestría en Ciencias Animales – Universidad de Antioquia, Colombia (2008–2010)
Tesis: Estructura genética de poblaciones comerciales de cuyes.
- Zootecnista – Universidad de Nariño, Colombia (2000–2007)

Formación Complementaria Destacada

- Bioinformática, estadística bayesiana, genética molecular y programación en FORTRAN (España, Polonia, Países Bajos, Colombia)
- Summer Schools en genética estadística y genómica aplicada (Wageningen UR, CRAG, U. de Valencia)

Experiencia Profesional

- Investigador PhD. Asociado – AGROSAVIA (Desde 2016)
Lidera investigaciones en mejoramiento genético, caracterización poblacional, genómica aplicada, calidad de carne y conservación de recursos genéticos animales.
- Miembro activo del Programa Nacional de Mejoramiento Genético Animal – AGROSAVIA (Desde 2006)
- Docente Investigador – Universidad de Nariño (Desde 2014)
- Investigador Postdoctoral – Center for Research in Agricultural Genomics (CRAG), España (2011–2014)

Áreas de Especialización

- Genética poblacional y mejoramiento genético en especies animales

- Evaluación genómica en bovinos, porcinos, ovinos y cuyes
- Conservación de razas criollas
- Herramientas estadísticas y computacionales para selección genética
- Calidad de carne y estudios metabolómicos

Producción Científica Relevante

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000920894

- Más de 30 artículos científicos en revistas indexadas como *Tropical Animal Health and Production*, *Livestock Research for Rural Development*, *Molecular Biology and Evolution*, *Journal of Animal Science*, *BMC Genomics*, *Nature Genetics*, entre otras.
- Ejemplos destacados:
 - Burgos et al. (2024). *Economic utility of Romosinuano cattle*. *Trop. Anim. Health Prod.*
 - Burgos et al. (2023). *Estructura genealógica del Romosinuano*. *Trop. Anim. Health Prod.*
 - Burgos et al. (2015). *Transposon insertions in melon evolution*. *Mol. Biol. Evol.*
 - Pérez-Enciso & Burgos (2015). *Pig and boar genetic differentiation*. *Nature Genetics*

Libros y Capítulos de Libro

- *Hacia el Bovino Lechero del Trópico Alto de Nariño: Un enfoque desde el mejoramiento genético animal* (2016)
- *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy* (2020)
- Capítulos sobre modelo animal, tipo racial, selección genómica y diversidad genética en cuyes y bovinos

Formación de Talento Humano

- Dirección de tesis de doctorado, maestría y pregrado en Colombia y México
- Tutor de estancias posdoctorales en selección genómica y calidad de carne
- Evaluador de tesis sobre selección asistida, genes funcionales, y estructura poblacional en múltiples especies

4. Currículum Vitae – Jhon Jacobo Cañas Álvarez

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación: Investigador PhD. Asociado – AGROSAVIA

Contacto: [No disponible en CvLAC]

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8101-8602>

Scopus: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56373543900>

Formación Académica

Doctorado en Producción Animal

Universidad Autónoma de Barcelona, España (2011–2015)

Tesis: *Del pasado al futuro de las razas bovinas de carne autóctonas. Análisis genealógico y de marcadores SNP para la implementación de la selección genómica.*

Maestría en Investigación en Ciencia Animal y de los Alimentos

Universidad Autónoma de Barcelona, España (2010–2011)

Trabajo: *Estructura demográfica y genealógica de la raza Bruna dels Pirineus.*

Maestría en Ciencias Animales

Universidad de Antioquia, Colombia (2008–2010)

Trabajo: *Curvas de lactancia y parámetros genéticos para producción de leche y sus constituyentes en bovinos lecheros.*

Zootecnista

Universidad de Antioquia, Colombia (2002–2007)

Trabajo de grado: *Crecimiento ponderal de terneros Gyr x Holstein desde el nacimiento hasta los siete meses de edad.*

Formación Complementaria

Clasificación lineal y selección por tipo y producción en ganado Holstein – Universidad de Antioquia

Evaluación lineal de la raza Holstein – Universidad de Antioquia

Stochastic Simulation in Animal Breeding – Universidad de Zaragoza

Introducción a la Estadística Bayesiana con MCMC – Universidad Politécnica de Valencia

Introducción al FORTRAN – Universidad Politécnica de Valencia

Experiencia Profesional

Investigador Asociado – AGROSAVIA (2016–Actualidad)

Coordinador del Núcleo de Selección de la raza Criolla Costeño con Cuernos. Desarrollo de sistemas de información, pruebas de comportamiento y evaluación genética para bovinos criollos, ovinos y búfalos.

Analista de Información para Evaluación Genética – Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas (2015)

Investigador Auxiliar – Universidad Autónoma de Barcelona (2010–2015)

Proyectos en selección genómica para razas bovinas autóctonas en España.

Investigador y Docente – Universidad de Antioquia (2007–2010)

Dirección de tesis, desarrollo de evaluaciones genéticas y consolidación de sistemas de registro y control lechero en bovinos y caprinos.

Áreas de Especialización

Genética y mejoramiento animal

Genética de poblaciones y bioinformática

Selección genómica y biomodelación

Conservación y uso de razas criollas

Evaluación productiva y reproductiva en bovinos y ovinos

Producción Científica Relevante

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000748919

Más de 25 artículos en revistas indexadas como *Journal of Animal Science*, *Livestock Science*, *Tropical Animal Health and Production*, *Genetics Selection Evolution*, *Animal*.

Indicadores recientes:

Diversidad genética y estructura poblacional en ovinos del Caribe colombiano – *Rev. Invest. Vet. Perú* (2023)

Estructura genealógica del ganado Romosinuano – *Tropical Animal Health and Production* (2023)

Evaluación del desequilibrio de ligamiento en razas bovinas españolas – *Livestock Science* (2017)

Producción Técnica

Manual *Raza Criolla Costeño con Cuernos* (2020)

Manual *Evaluación genética de ovinos* (2021)

Manual *Producción de ovinos en la región Caribe de Colombia* (2023)

Plataforma de información productiva y genotipado a gran escala en CCC

Informes técnicos de programas de mejoramiento genético en bovinos y ovinos

5. Currículum Vitae – Yury Tatiana Granja Salcedo.

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación actual: Investigadora PhD. – AGROSAVIA, Centro de Investigación El Nus.

Contacto: ygranja@AGROSAVIA.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4783-999X>

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=hhpM9y4AAAAJ>

ResearchGate: Perfil

Formación Académica

- Doctorado en Zootecnia (Producción Animal)
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Brasil (2013–2017)
Tesis: Métodos de almacenamiento de muestras ruminales para estudios microbiológicos y metabolismo ruminal en novillos Nelore alimentados con glicerina y aceite.
- Maestría en Zootecnia
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil (2011–2013)
Tesis: Cuantificación molecular de bacterias ruminales y digestibilidad en novillos alimentados con diferentes proporciones forraje:concentrado.
- Pregrado en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad de la Amazonia, Colombia (2006–2011)

Estancias y Formación Complementaria

- Estancia Industrial (Industrial Trainee)
CSIRO, Australia (2016)
- Cursos en bioinformática, nutrición bovina, sistemas integrados y manejo de pasturas (UNESP, EMBRAPA, Universidad CES, Universidad de la Amazonia).

Experiencia Profesional

- Investigadora PhD. en Nutrición de Rumiantes – AGROSAVIA (Desde 2020)
Investiga estrategias nutricionales sostenibles, metabolismo ruminal, emisiones de metano, y uso de recursos forrajeros en sistemas tropicales.
- Docente de posgrado – Universidad CES (2023–2024)
Cátedra en Ecofisiología Ruminal (Maestría en Ganadería Sostenible).
- Investigadora y docente de posgrado – FCAV/UNESP (2011–2020)
Líneas en microbiología del rumen, degradación de fuentes proteicas, suplementación, y eficiencia de uso de nutrientes.

Áreas de Especialización

- Nutrición y fisiología de rumiantes
- Microbiología ruminal y metabolismo digestivo
- Suplementación estratégica y mitigación ambiental
- Evaluación de aditivos y eficiencia de uso de nitrógeno
- Sistemas de alimentación sostenible en el trópico

Producción Técnica y Académica

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001339560

- Participación como ponente en más de 25 congresos internacionales
(*World Veterinary Congress*, *SBZ*, *ENICIP*, *AMENA*, *AAPA*, entre otros).
- Tesis dirigidas de doctorado, maestría y pregrado en Colombia y Brasil, relacionadas con:
 - Metabolismo de nitrógeno y microbiota ruminal
 - Evaluación de aditivos fitogénicos
 - Emisiones de metano en bovinos
 - Eficiencia de uso de proteína no degradable

Participación en Evaluación Científica

- Par evaluador internacional de revistas como *Ciencia Rural*, *Food Science Nutrition*, *PeerJ*, *Revista Brasileira de Zootecnia*, *Cab Reviews*.
- Evaluadora de proyectos para FAPESP (Brasil), Corporación Universitaria Remington, y Universidad Tecnológica de Pereira.
- Editora invitada en la Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias (UniAmazonía).

6. Currículum Vitae – Olga Lucía Mayorga Mogollón.

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación actual: Investigadora PhD. Asociado – AGROSAVIA Centro de Investigación Tibaitatá

Contacto: lmayorga@AGROSAVIA.co

ORCID: 0000-0001-7872-6109

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias Agrarias
University of Wales, Reino Unido (2005–2009)
Tesis: Colonización microbiana y formación de biofilms por bacterias ruminales en hojas de ryegrass perenne.
- Maestría en Bioquímica
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá (1999–2003)
Tesis: Caracterización de enzimas degradadoras de pared vegetal de *Neocallimastix frontalis*.
- Pregrado en Química
Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá (1990–1996)
Tesis: Cuantificación de aminoácidos por HPLC.

Formación Complementaria Destacada

- Cursos en bioquímica, microbiología molecular, cromatografía, análisis de calidad de alimentos y cuantificación de aminoácidos en instituciones como:
 - Iowa State University
 - CIMMYT
 - Universidad de La Habana
 - Universidad El Bosque
 - Universidad Nacional de Colombia

Experiencia Profesional

- Investigadora PhD. – AGROSAVIA (Desde 1997)
Líder en investigación sobre fisiología digestiva, microbiología ruminal, nutrición animal y mitigación del cambio climático en sistemas ganaderos tropicales.
- Docente – Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá
Apoyo académico en seminarios, cursos y tutoría de tesis en bioquímica y microbiología aplicada.
- Docente – Fundación Universitaria Agraria de Colombia (UNIAGRARIA) (2003–2005)

Áreas de Especialización

- Microbiología y ecología ruminal
- Fisiología digestiva y enzimología
- Evaluación y uso de aditivos nutricionales (pro/prebióticos, aceites esenciales)
- Biofilms bacterianos y caracterización molecular de microbiota
- Emisiones de gases efecto invernadero en rumiantes
- Evaluación de materias primas y subproductos para nutrición animal

Producción Técnica y Científica

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000145106

- Múltiples artículos científicos y ponencias en congresos internacionales en:
 - GGAA (Greenhouse Gases and Animal Agriculture)
 - FAO/IAEA Symposium
 - IPC (International Probiotics Conference)
 - Congress on Gastrointestinal Function
 - Reuniones de la Sociedad Brasileira de Zootecnia
 - SOCHIPA (Chile), entre otros
- Capítulos de libros y memorias de eventos en áreas como:
 - Evaluación de aditivos fitogénicos y antioxidantes
 - Composición de biofilms y microbiota intestinal
 - Digestión ruminal y evaluación in vitro de emisiones de metano
 - Cinética de fermentación y degradación de forrajes

Líneas de Investigación Actuales

- Microbiología ruminal y emisiones de metano
- Enzimología microbiana
- Probióticos y prebióticos
- Biofilms microbianos
- Evaluación productiva y nutricional de recursos alimenticios
- Adaptación de sistemas de alimentación al cambio climático
- Ecología microbiana del tracto digestivo de animales de interés zootécnico

Producción Técnica Aplicada

- Desarrollo de sistemas de alimentación optimizados para reducir emisiones
- Evaluación de aceites esenciales en dietas de rumiantes, aves y peces
- Diseño de metodologías de cuantificación de gases y perfilado microbiano

- Formación de jóvenes investigadores en biotecnología aplicada a nutrición animal

Dirección de Trabajos Académicos

- Tutora de tesis de doctorado, maestría, pregrado e iniciación científica en Colombia
- Líneas: microbiología digestiva, aditivos fitogénicos, biotransformación de subproductos, calidad de alimentos de origen animal

7. Currículum Vitae – Juan Esteban Pérez García.

Nacionalidad: Colombiana

Afiliación actual: Investigador PhD. asociado – AGROSAVIA Centro de Investigación Turipaná

Contacto: jeperez@AGROSAVIA.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0695-5919>

Formación Académica

- Doctorado en Ciencias Veterinarias
Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical, Cuba (2010–2016)
Tesis: Parámetros y tendencias genéticas del crecimiento en ganado Costeño con Cuernos.
- Especialización en Producción Animal
Universidad de Córdoba, Colombia (1994)
- Pregrado en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad de Córdoba, Colombia (1983–1987)

Experiencia Profesional

- Investigador – AGROSAVIA (antes Corpoica) (Desde 1995)
Investigador líder y colaborador en múltiples proyectos de evaluación genética, conservación, mejoramiento, y caracterización de razas criollas bovinas, particularmente Romosinuano, Blanco Orejinegro y Costeño con Cuernos. Participación en el diseño de plataformas genómicas y programas de evaluación de desempeño, selección genética y conservación in situ y ex situ.
- Docente universitario – Universidad de Córdoba (2000–2008)
Profesor titular en genética y mejoramiento animal en programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Áreas de Especialización

- Genética y mejoramiento animal
- Evaluación genética en razas criollas

- Producción bovina tropical
- Conservación de recursos genéticos animales
- Genómica aplicada a sistemas productivos bovinos
- Biotecnología reproductiva y selección asistida

Producción Científica Relevante

Plataforma CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00001870
11

- Más de 30 artículos científicos en revistas especializadas como *Tropical Animal Health and Production*, *MVZ Córdoba*, *Genetics and Molecular Research*, *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, *Livestock Research for Rural Development*, entre otras.
- Algunos artículos destacados:
 - *Genomic variability and population structure of six Colombian cattle breeds* (2023) – TAHP
 - *Parámetros genéticos en ganado Romosinuano y CCC* (2014–2021) – *Livestock Res. for Rural Dev.*, MVZ Córdoba
 - *Heritabilities and genetic trends for reproductive traits in Romosinuano* (2016)
 - *Estimation of genetic parameters for growth traits in Romosinuano* – GMR (2007)

Producción Técnica y de Extensión

- Libro: *Modelo productivo de carne bovina en la región Caribe colombiana* (2019)
- Manuales especializados:
 - *Conservación, fomento y mejoramiento del ganado criollo Romosinuano* (2020)
- Informes de investigación relevantes:
 - Sistema de información genómica en razas criollas
 - Recomendaciones de selección para núcleos de mejoramiento
 - Modelos de multiplicación con embriones y toros elite criollos

Proyectos Destacados

- Programa Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología Animal – AGROSAVIA
 - Caracterización fenotípica y molecular de razas criollas bovinas y porcinas

- Pruebas de comportamiento en razas criollas (BON, ROM, CCC, SM) y Brahman
- Implementación de plataformas genómicas y genotipado a gran escala
- Proyectos de conservación y multiplicación de germoplasma animal
- Evaluación genética basada en marcadores moleculares (GWAS, SNPs)

INIA Perú

CARLOS ENRIQUE QUILCATE PAIRAZAMAN, M.Cs

Cajamarca, Peru, Teléfono: WP (+51) 997172014.

<https://orcid.org/0000-0002-5422-8874>

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Especialista en investigación Pecuaria, Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Sede Central - Instituto Nacional de Innovación Agraria. A la actualidad.

Coordinador Nacional del Proyecto de Inversión Pública denominado: “Mejoramiento de la disponibilidad de material genético de ganado bovino con alto valor a nivel nacional”.

Experiencia en docencia Universitaria: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza-Amazonas. 2016-2019

Jefe de producción de planta procesadora de residuos sólidos orgánicos para alimentación animal. 2003-2016

EDUCACIÓN FORMAL

Estudios concluidos de Doctorado en Ciencias para el Desarrollo Sustentable, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Perú.

Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable en Universidad Nacional Toribio Rodríguez del Mendoza de Amazonas, Perú.

Ingeniero Zootecnista en Universidad Nacional de Cajamarca, Perú

Publicaciones Relevantes

Quilcate et al. (2024). *Cambios en la microbiota intestinal en ganado bovino peruano*. *Veterinary Sciences*, DOI

Alvarez-García et al. (2025). *Sustainable cattle genetic improvement in the Peruvian Highlands*. *Veterinary and Animal Science*, DOI

Arbizu et al. (2022). *Genoma mitocondrial completo del ganado criollo peruano*. *Data-MDPI*, DOI

Estrada et al. (2022). *Anotación genómica del ganado criollo peruano*. *Data-MDPI*, DOI

Alvarez-García et al. (2024). *AI para trazabilidad de calidad cárnica*. *IJFST*, DOI
Carrasco-Chilón et al. (2024). *Diferenciación morfológica de Lolium multiflorum*. *Plants*, DOI

WUESLEY YUSMEIN ALVAREZ GARCIA, M.Cs

Cajamarca, Peru, Teléfono: (+51) 933636673.
www.linkedin.com/in/wuesleyusmeinalvarezgarcia
<https://orcid.org/0000-0002-9655-3149>

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Especialista en investigación Pecuaria, Estación experimental de Baños del Inca, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Abril 2024 – Presente.

Especialista en Mejoramiento genético y biotecnología, Estación experimental de Baños del Inca, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Abril 2023 – Abril 2024.

Apoyo en proyectos de investigación para la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario en Estaciones Experimentales. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) Estación Experimental Baños del Inca (Jul – dic, 2022).

consultor como jefe de Área de Producción – Alimentación y Practicas Pecuarias en el marco del PI CON CUI 2234371. “Mejoramiento de la competitividad de los productores de ganado bovino lechero en la región Cajamarca”, Dirección Regional de Agricultura Cajamarca – (DRAC) (Feb – Jun, 2022).

Especialista en pasturas para la EEA Baños del Inca. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) Estación Experimental Baños del Inca (oct – dic, 2021)

CONSULTORÍA: INVESTIGADOR, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) (Feb – Set, 2020)

Profesor – Universidad Nacional de Cajamarca (UNC). Departamento de Ciencias Pecuarias. 2018 – Actualidad

EDUCACIÓN FORMAL

Estudios concluidos de Doctorado en Ciencias de la Producción Animal, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, Ago 2020 - Dic 2023

Maestría en Ciencias en Producción Animal en Universidad Nacional Toribio Rodríguez del Mendoza de Amazonas, Perú, Mar 2016- Feb 2018

Ingeniero Zootecnista en Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, Abr 2010 - Dic 2014

Publicaciones Relevantes

Alvarez-García et al. (2025). *Revisión sobre mejoramiento genético sostenible*. *Veterinary and Animal Science*, DOI

Alvarez-García et al. (2024). *Pennisetum clandestinum* en ganadería altoandina. *Sustainability*, DOI

Alvarez-García et al. (2024). *IA en parámetros de calidad de carne*. *IJFST*, DOI

Carrasco-Chilón et al. (2023). *Producción de centeno bajo estrés edáfico*. *Sustainability*, DOI

Carrasco-Chilón et al. (2024). *Lolium multiflorum* bajo suelos ácidos. *Plants*, DOI

Vallejos-Fernández et al. (2021). *Evaluación de trébol en pisos altitudinales*. *RIVEP*, DOI

Cubas-Leiva et al. (2022). *Medicago sativa* en los Andes del norte del Perú. *Pastos y Forrajes*

Dipaz-Berrocal et al. (2025). *Efecto de estación y raza en semen fresco de toros*. *IJVS*, DOI

IDIAP - Panama

Curriculum Vitae - Roderick Alexander González Murray, PhD.

Chiriquí, Panamá, Teléfono: (507) 6665-8014 e mail: roderickagmmail.com

EXPERIENCIA PROFESIONAL

-Director Nacional del Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad de IDIAP desde Julio del 2024- Presente.

-Investigador Pecuario en el Centro de investigación Agropecuaria para el trópico Húmedo del IDIAP desde 2002-2004

- Investigador Pecuario en la Estación Experimental del IDIAP en Gualaca desde 2005-Presente.,

- Gerente del Proyecto de Conservación Y Aprovechamiento de la Bio diversidad del Ganado criollo. (2006-2008)

- Gerente del Proyecto de Calidad e inocuidad de productos de origen animal. (2007- 2010)

- Profesor tiempo parcial Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá (2008 –2012)

- Gerente del proyecto de mejoramiento de las técnicas biotecnológicas utilizadas para el mejoramiento genético animal (2010-2014).

-Gerente de proyecto de Mejoramiento de la eficiencia de los sistemas Intensivos y Semi Intensivos de producción de leche en el occidente de Panamá (2014–2019)

- Profesor de la Maestría en Ciencias Pecuarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá . Curso de Avances de la Biotecnología animal aplicada 2015.

- Gerente del proyecto de Evaluación de razas y cruces ante el cambio climático. (2015– 2019)

- Jefe del Laboratorio de Biotecnología animal del IDIAP en la Estación Experimental de Gualaca. (2010 –2019)

- Profesor tiempo Parcial en la Universidad Tecnológica OTEIMA, en la Facultad de Administración Agropecuaria del curso de Fisiología de los procesos Productivos en animales de granja 2018

- Profesor tiempo Parcial en la Universidad Tecnológica OTEIMA, en la Facultad de Administración Agropecuaria del curso de Mejoramiento Genético 2018.
- Profesor tiempo Parcial en la Universidad Tecnológica OTEIMA, en la Facultad de Administración Agropecuaria del curso de Sistemas de Producción Animal 2018
- Profesor de la Maestría en Biotecnología y Reproducción Animal Universidad Santa María la Antigua (USMA), enero de 2019.
- Punto focal de Panamá en la comisión de recursos zoogenéticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde 2021.
- Co-Chair de la 11ª reunión de recursos genéticos, en representación de América Latina y los países del Caribe (GRULAC), en la Food and Agriculture Organización de las Naciones Unidas (FAO), (2021).
- Punto focal de Panamá en la comisión de recursos Genéticos y Biodiversidad de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde 2024.

EDUCACIÓN FORMAL

Doctorado (PhD) en Ciencia Animal, Énfasis en Mejoramiento y Genética Animal. Agosto 2019
- Diciembre 2023.

Maestría en Ciencias Pecuarias con énfasis en Producción Animal Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de Panamá 2004-2006

Post Grado Integral de Biotecnología y Mejoramiento Genético Animal Centro Internacional para el Mejoramiento animal de la Ganadería Tropical de Cuba (CIMAGT), 2008.

Ingeniero Zootecnista Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de Panamá 1995 –2000

PUBLICACIONES

- González-Murray, R. A., Sánchez-Castro, M. A., Thomas, M. G., Speidel, S. E., & Enns, R. M. (2020). Heterosis and its potential influence on pulmonary arterial pressure in beef cattle. *Translational Animal Science*, 4(Supplement_1), S118-S121
- .- González-Murray, R. A., Martínez, P. G., Vigíl, V., Yazar-Gunes, H., Sánchez-Castro, M. A., Enns, R. M., ... & Thomas, M. G. (2021). Heterosis effects on age at first calving in a multibreed beef cattle herd in Panama. *Translational Animal Science*, 5(Supplement_S1), S185-S188.
- González Murray, R. A., Thomas, M. G., Enns, R. M., & Speidel, S. E. (2023). Heterosis Effects on Reproductive Traits in a Multibreed Beef Cattle Herd in Panama. *Journal of Animal Science*, 101.
- Gunes, H. Y., González-Murray, R. A., Sánchez-Castro, M. A., Passafaro, T. L., Bernal-Rubio, Y. L., Andersen, K. J., ... & Enns, R. M. (2021). New approach to sustained cow fertility trait. *Translational Animal Science*, 5.
- Levenson, J. R., Thompson, L., González-Murray, R., Gifford, R. J., Thorndyke, M. P., Guimaraes, O., ... & Engle, T. E. (2022). *Propionibacterium acidipropionici* CP 88 dose alters in vivo and in vitro ruminal fermentation characteristics. *Ruminants*, 2(4), 448-455.

Enlace

Google

scholar:

https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=%22roderick+gonzalez+murray%22&oq=

Orcid : <https://orcid.org/0000-0001-6785-0200>

Curriculum Vitae – Audino Melgar Moreno, PhD.

Dirección: Villa Rita, Casa 2, David, Chiriquí, Panamá

Teléfono: (+507) 6894-9268

Correo electrónico: audino.melgarm@idiap.gob.pa

ORCID: 0000-0001-8491-0236

Google Scholar: Perfil

Formación Académica

- PhD. en Ciencia Animal, Nutrición de Rumiantes (2020)
The Pennsylvania State University, Estados Unidos
- Maestría en Nutrición Animal (2012)
University of Idaho, Estados Unidos
- Ingeniero Zootecnista, orientación en Producción Animal (1999)
Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, sede David, Chiriquí

Experiencia Profesional

- Investigador en Nutrición Animal y Jefe del Laboratorio de Nutrición – IDIAP
Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Gualaca, Chiriquí (25 años)
Responsable del diseño, ejecución y publicación de investigaciones en nutrición animal, manejo de proyectos estratégicos y desarrollo de capacidades técnicas.
- Profesor de Nutrición Animal – Universidad Tecnológica OTEIMA (10 años)
Asesor de trabajos de grado y supervisor de pasantías, liderando actividades académicas y de extensión.
- Profesor Eventual – Universidad de Panamá (16 años)
Dirección de más de 25 tesis de grado y 5 prácticas profesionales en nutrición y producción animal.

Áreas de Especialización

- Nutrición de rumiantes
- Mitigación de emisiones de metano entérico
- Fermentación ruminal y eficiencia alimenticia
- Suplementación estratégica y aditivos nutricionales
- Investigación aplicada en ambientes tropicales

Publicaciones Científicas Destacadas

1. Mitigación del metano entérico en vacas lecheras mediante 3-NOP
 - *J. Dairy Sci.*, 2020
DOI

2. Efecto dosis-respuesta del 3-NOP en vacas lecheras
 - *J. Dairy Sci.*, 2020
DOI
3. Impacto de 3-NOP en ingestión de materia seca y ciclo ovárico
 - *J. Dairy Sci.*, 2020 (selección Editor's Choice)
DOI
4. Macroalgas como estrategia para reducir metano in vitro
 - *Scientific Reports*, 2023
DOI
5. Efectos de fitonutrientes y cultivos de levaduras en vacas
 - *J. Dairy Sci.*, 2023
DOI
6. Suplementación de óxido de zinc en cerdos
 - *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 2022
Artículo

Otros Productos Académicos

- Capítulo en el libro *Advances in sustainable dairy cattle nutrition*, Burleigh Dodds Publishing, UK.
- Revisión científica: *Effective nutritional strategies to mitigate enteric methane in dairy cattle*. *J. Dairy Sci.*, 2022
DOI

Actividades de Sinergia y Redes

- Facilitador en el Programa de Difusión Tecnológica del MIDA – Capacitación a técnicos pecuarios (2022)
- Miembro de RESALAN – Red CYTED (2010–2014): Evaluación de fuentes energéticas y proteicas para alimentación animal
- Editor y Revisor Científico
 - *Frontiers in Veterinary Science*
 - *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*
 - *Journal of Applied Animal Research*
 - *Revista Ciencia Agropecuaria (IDIAP)*
 - *Revista Investigaciones Agropecuarias*

Colaboradores Académicos y Redes Internacionales

- Alexander N. Hristov, PhD., *Penn State University*
- Dipti W. Pitta, PhD., *University of Pennsylvania*
- Ariadne Batista, PhD., *Universidad Autónoma de Chiriquí*
- Aracellys Vega, PhD., *UNACHI*
- Richard Mudarra, M.Sc., *Universidad de Panamá*

Formación de Talento Humano

- Asesor de 28 tesis de licenciatura
- Patrocinador de 5 tesis de grado, financiadas por el IDIAP y el Sistema Nacional de Investigación (SNI)

INIA - Venezuela

Nombres y Apellido: Luis Conrrad Dickson Urdaneta

Nacionalidad: venezolana

Dirección de habitación: Km 23 carretera Barquisimeto-Duaca, sector Carrisalez Mcpio. Crespo, Estado Lara.

Teléfono: 58-0414-3517686

E- mail: luisdickson2@gmail.com

Lugar de Nacimiento: Maracaibo, Venezuela

Fecha de Nacimiento: 04 de agosto de 1963

Edad 61 años

Estado Civil: Casado

ESTUDIOS REALIZADOS

Primaria: Grupo Escolar Ciudad Bolívar 1969-1974 Barquisimeto.

Secundaria: Colegio "La Salle" 1974-1979 Barquisimeto.

Universitaria: Western Kentucky University 1979-1985.

Títulos Universitarios Obtenidos:

ASSOCIATE OF SCIENCE; AGRICULTURE TECHNOLOGY AND MANAGMENT.

Otorgado por: Western Kentucky University. Diciembre, 1984.

BACHELOR OF SCIENCE; AGRICULTURE. Otorgado por: Western Kentucky University. Diciembre. 1985.

Postgrado

MAESTRO EN CIENCIAS; ESPECIALIDAD EN GANADERIA. Colegio de Postgraduados, México. 1998

DOCTOR EN CIENCIAS, ESPECIALIDAD EN GANADERIA Colegio de Postgraduados, México. 2001.

EXPERIENCIA PROFESIONAL, ACADÉMICA y GERENCIAL.

Investigador del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) actual
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Período:1989– 2019.

Coordinador proyecto Cuba-Venezuela- Diseño de un Programa Curricular de Doctorado en Biotecnología Animal. Escuela Superior de Agricultura Tropical del INIA. 2006- Convenio- Cuba-Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Coordinador proyecto Cuba-Venezuela- Implementación de un programa Curricular de Doctorado en Biotecnología Animal. Escuela Superior de Agricultura Tropical del INIA. 2007-2009 Convenio-Cuba-Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Coordinador de Proyecto INIA "Centro de Producción e Investigación en Ovinos y Caprinos". Período: 2001 - Diciembre 2005. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Coordinador de Subproyecto INIA- "Producción e Investigación de Caprinos Puros y Mestizos del estado Lara". Período: Enero 2002 - Diciembre 2005. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Coordinador de Subproyecto INIA- "Producción de Dosis de Semen Congelado de Reproductores Caprinos y Ovinos". Período: 2002 - 2009. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Colaborador Proyecto INIA España- Investigación, Adaptación y Aplicación de las Técnicas de Superovulación para la Producción y Conservación de Embriones de las Razas Rubia del Molar y Negra de Colmenar. Departamento de Reproducción Animal del Instituto de Investigación Agraria y Alimentaria (INIA) Madrid, España, 2004.

Coordinador de Proyecto INIA-FONACIT, No. 2004000367 "Desarrollo y aplicación de biotecnologías en el mejoramiento genético, uniformización del suministro de alimentos, diagnóstico sanitario e incremento del valor agregado de productos en unidades de producción caprinas y ovinas del centrooccidente de Venezuela". Período: Enero 2004 - julio 2007.

Coordinador Proyecto Cuba-Venezuela- Mejoramiento de la Producción, salud, reproducción y calidad de la leche con enfoque de agrocadena y de impacto social. 2007-2009. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Profesor Invitado Coordinador de la asignatura de "Genética". Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", UCLA. Decanato de Ciencias Veterinarias. Maestría de Producción de Caprinos y Ovinos. Período: 2002-Junio 2006.

Profesor Invitado Coordinador de las Unidades Curriculares Trabajo Dirigido I y II. Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda", UNEFM. Maestría en Sistemas de Producción agrícola en Trópico Seco. Período: 2002 - Diciembre 2004.

Profesor Invitado Coordinador de la asignatura "Genética de Bovinos para Producción de Leche". Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", UCLA Decanato de Ciencias Veterinarias Maestría de Producción de Leche. Período: Enero-Septiembre 2003.

Profesor Contratado Tiempo Convencional coordinador de la asignatura de "Genética de Bovinos para Producción de Leche". Universidad centroccidental

Lisandro Alvarado, UCLA. Decanato de Ciencias Veterinarias. Programa de Postgrado. Período: Octubre 2003 - Junio 2006.

Director Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas (CENIAP) del Instituto nacional de Investigaciones Agrícolas, estado Aragua, Venezuela. Noviembre 2007- Feb 2008.

Decano Encargado Escuela Socialista de Agricultura Tropical febrero-julio 2008. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Gerente de Investigación Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Feb 2008- Julio 2010.

Presidente Fundación para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del estado Yaracuy. Fundacite-YARACUY. Agosto 2010 –Mayo 2011.

Coordinador del Programa de Doctorado en Biotecnología Animal, Escuela Socialista de Agricultura Tropical. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Septiembre 2006-febrero 2016.

Director General de Especies Mayores del Ministerio de Agricultura Productiva y Tierras. Caracas, Venezuela. Febrero 2016- Agosto 2017.

Gerente General del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Venezuela (INIA). Marzo 2016-Octubre 2017.

Editor en Jefe Revista Científica Zootecnia Tropical. Agosto 2009-marzo 2018.

Coordinador Nacional del Programa PIDEL Cabras y Ovejas de la Fundación Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología (FUNDACION-NADBIO), Venezuela. junio de 2016-Diciembre 2018.

Coordinador para Venezuela del proyecto de la AIEA RLA5071. Genetic Improvement of Sheep and Goat in Latin American and the Caribbean region for controlling gastrointestinal parasite through genetic selection
2017-2019.

Presidente empresa para el Mejoramiento Genético, Asesoría y Capacitación de productores en cabras y ovejas CAPRATECH, ca. Venezuela. Enero 2016-Presente.

Docente PNF- Veterinaria Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez catedra de reproducción animal. Junio 2024- Presente

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

A. Libros o Textos

2005: "Razas Caprinas Para la Producción en Venezuela". L. Dickson y R. D 'Aubeterre. Manual de Producción de Caprinos y Ovinos. Págs. 1-7. Edición INIA-Fonacit Proyecto 2004000367.

2005: "Mejoramiento Genético en Caprinos" O. García y L. Dickson. Manual de Producción de Caprinos y Ovinos. Pág. 29-46. Edición INIA-Fonacit proyecto 2004000367.

2005: "Pautas de Manejo Para la Cría Tecnificada en Venezuela" O. García y L. Dickson.. Manual de Producción de Caprinos y Ovinos. Págs. 205-218. Edición INIA-Fonacit proyecto 2004000367.

2005: "Construcciones e Instalaciones" O. García y L. Dickson.. Manual de Producción de Caprinos y Ovinos. Págs. 305-310. Edición INIA-Fonacit proyecto 2004000367.

- 2010: Diversidad y sistemas de cría de la especie ovina en Venezuela . F Pariacote, A. Baldizan y L. Dickson. Cap. XIV en Biodiversidad Ovina Iberoamericana. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cordoba, España. ISBN- 978-84-9927-014-2.
- 2017: Métodos de inseminación artificial en Caprinos y Ovinos. En: Manual de Producción Caprinos y Ovinos. Complejo Editorial Alfonso Maneiro CEAM. ISBN: 980-318-191-2.
- 2017: Superovulacion, Recolección y Transferencia de embriones en Cabras y Ovejas. En: Manual de Producción Caprinos y Ovinos. Complejo Editorial Alfonso Maneiro CEAM. ISBN: 980-318-191-2.
- 2019: Situación de la ganadería caprina en Venezuela y Colombia. Luis Dickson, Oscar De La Rosa y Ramon D'Aubeterre. En: Ovejas, Cabras y Camélidos en Latinoamerica. PUCPRESS-ALEPRyCS. Couritiba, . Brasil
- 2019: Producción de leche de cabra en Latinoamérica (Generalidades). Hector Andrade, ADELA Bidot, Rodrigo Arias, Anamaria Candido, Luis Dickson, Irma Celli, Patricio Dayenoff, Carlos Russi. En: Ovejas, Cabras y Camélidos en Latinoamerica. PUCPRESS-ALEPRyCS. Couritiba, . Brasil
- 2019: Producción de leche de cabra en Latinoamérica: Características de los sistemas de producción. Hector Andrade, ADELA Bidot, Rodrigo Arias, Anamaria Candido, Luis Dickson, Irma Celli, Patricio Dayenoff, Carlos Russi. En: Ovejas, Cabras y Camélidos en Latinoamerica. PUCPRESS- ALEPRyCS. Couritiba, . Brasil
- B. Artículos Científicos Publicados en revistas científicas arbitradas
- 2000: "Technical Note: Comparison of Alpine and Nubian Goats for Some Reproductive Traits Under Dry Tropical Conditions". L. Dickson-Urdaneta, G. Torres-Hernández, C. Becerril-Pérez, F. González-Cossio, M. Osorio-Arce, O. García Betancourt. Small Ruminant Research, 36: 91-95.
- 2000: "Producción de Leche y Duración de la Lactancia en Cabras (Capra Hircus) Alpinas y Nubias Importadas a Venezuela" Luis Dickson Urdaneta, Glaforo Torres Hernández, Carlos M. Becerril Pérez, Omar García Betancourt. Veterinaria México, 31(1): 21-26.
- 2001: "Evaluación Productiva y Reproductiva de dos Grupos de Cabras Triple Mestizas Bajo Condiciones de Confinamiento en el Trópico Seco de Venezuela" Luis Dickson Urdaneta, Glaforo Torres Hernández, Carlos M. Becerril Pérez, Félix González Cossío, Raymundo Rangel Santos, Eduardo García Betancourt. Veterinaria México, 32 (1): 33- 38.
- 2004: "Growth performance of Pelibuey sheep on a limited grazing system in Venezuela" L. Dickson-Urdaneta, G. Torres-Hernandez, R. Dáubeterre M., O. García B. Revista de la Facultad de Agronomía. LUZ, 21(1): 59-67.
- 2004: "Factors affecting lambing interval and prolificacy of a Pelibuey sheep herd in Venezuela" L. Dickson-Urdaneta a, G. Torres-Hernández, R. D'Aubeterre a, O. García B. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 38 (1): 13-16.
- 2004: "Factores ambientales relacionados con la presentación de estros en cabras bajo estabulación en un clima tropical seco". L.Dickson y J. Salas. Gaceta de Ciencias Veterinarias, UCLA, 9 (2). 48-51.

- 2008: "Efecto de la complementación con heno-melaza-urea sobre parámetros productivos en cabras criollas a pastoreo". C. Araque, T., Quijada, R., D'Aubeterre L. Dickson. G. Muñoz y A. Sánchez. Revista Científica Universidad del Zulia. 18: (4) 398-402.
- 2008: "Producción de leche y duración de la lactancia en cabras Mestizas de la raza Canaria en Venezuela" (Milk yield and lactation length in crossbred Canary goats in Venezuela) Dickson, L., Gamarra, I., Salvador A. y L. Monasterio. Archivos de Zootecnia. 57: (217) 63-66.
- 2009: Formación de recursos humanos en biotecnología para Los países del alba: Doctorado Curricular en Biotecnología animal. Siomara Martínez, Belkis Corona, Lydia Tablada, María Teresa Frías, Luis Dickson, Alejandra Villoch, Bertha Chongo, M. Suárez y N. Obispo. Rev. Salud Anim. Vol 31(2): 133-136.
- 2010: Seropositividad a Coxiella burnetii en cabras de la parroquia Trinidad Samuel del municipio Torres, estado Lara, Venezuela. Mariangel Oropeza, Luis Dickson, Jesús Maldonado y Andrés Kowalski. Zoot. Trop. 2010.
- 2013: Diversidad Genética En La Cabra Criolla Venezolana Mediante Análisis Con Microsatélites. José Aranguren-Méndez, María Portillo-Ríos, Xomaira Rincón, Amparo Martínez, Luis Dickson y Ramón D'Aubeterre. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XXIII, N° 3, 238 - 244, 2013.
- 2014: Polimorfismos del gen Slc11a1 en cabras criollas. Un estudio inicial de la resistencia natural a Paratuberculosis. Oscar De La Rosa, Alexis Márques, Belkys Vasquez, Luis Dickson. Revista Observatorio del Conocimiento. No 2. 2014.
- 2014: Caracterización genética de la raza bovina Carora mediante el uso de marcadores microsatélites. Sundry Vásquez G, Efraín Salazar, Luis Dickson y Luis Castro. Zootecnia Trop., 32 (3): 227-236. 2014.
- 2014: Variabilidad genética en el microsatélite "A" del extremo 3'UTR del gen SLC11A1 en un rebaño de cabras Criollas (Capra Hircus) Oscar De La Rosa, Belkys J. Vásquez Marín, Alexis F. Márques y Luis Dickson. Zootecnia Trop., 32 (3): 257-268. 2014.
- 2018: Evaluación Participativa de la sustentabilidad de sistemas de producción de cerdos en cama profunda en la comunidad de Peña Larga, Barinas, Venezuela. Gabriela Perez Sandoval, Ramon D'Aubeterre, Jorman Roriduez y Luis Dickson. Agroindustria, Sociedad y Ambiente. 2 (11): 19-42. 2018.

PARTICIPACIÓN EN COMITÉS ORGANIZADORES, CIENTÍFICOS, ASOCIACIONES PROFESIONALES Y OTROS

- 1991- Coordinador, "Curso de Actualización Sobre Investigación, Producción y Asistencia Técnica en Caprinos y Ovinos". FONAIAP Falcón. Coro, Venezuela. Diciembre.
- 1993- Coordinador, "II Jornadas Nacionales de Ovinos y Caprinos". FONAIAP-LUZ. Coro, Venezuela. Octubre.
- 1994- Coordinador, "Curso Sobre Producción Caprina y Ovina". FONAIAP - PROSALAFA. Barquisimeto, Venezuela. Abril.
- 1997- Miembro del Comité Organizador, "Seminario Internacional, Tópicos Avanzados en Reproducción Animal". Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Montecillo, Edo. de México. Septiembre

2001- Arbitro, Revista Científica Small Ruminant Research.

2002- Jurado Principal, En la Mención "Al Mejor Trabajo Científico Publicado". Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela. Mayo.

2003- Investigador I del Programa de Promoción del Investigador de la Fundación Venezolana de Promoción a la Investigación (FVPI), MCT.

2003- Evaluador Experto del programa de becas ALBAN de la Unión Europea.

2003- Jurado Evaluador del Premio Anual de Investigación Lisandro Alvarado en la mención "Al Mejor Trabajo Científico Publicado" en el área de Ciencias Tecnológicas. ". Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto, Venezuela.

2005- Miembro Integrante de la Comisión Nacional de Acreditación del Sistema de Evaluación de los Investigadores. INIA

2006- Coordinador, Curso Procesamiento de Pieles/Cueros. Las Sabanas de Coro, El Recreo, Estado Falcón. 28 de Agosto al 02 de Septiembre.

2006- Miembro Comité Organizador del "V Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos Realizado en Tarabana, edo. Lara. Venezuela. 17 al 20 de Octubre.

2006- Miembro Principal, del Comité de Apelación, Comisión Calificadora INIA. Maracay. Diciembre.

2006- Coordinador Programa Doctoral en Biotecnología Agrícola Mención Animal. Escuela Superior de Agricultura Tropical, INIA.

2007- Miembro del Comité en condición de JURADO Solicitud de Ascenso Funcionaria Ana Guillen. CENIAP para cargo Investigador IV. Maracay.

2007- Miembro Comisión Técnica Evaluadora de los Proyectos de las redes Socialistas de Innovación Productiva Productiva (RSIP) del Estado Lara. Marzo.

2007- Miembro Comité Organizador "III Simposio Latinoamericano sobre la Crianza en Forma Sustentable de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.

Abancay del 05 al 06 de julio.

2007- Miembro Equipo Técnico de la Alcaldía de Morán, en Visita a Sao Paulo, Brasil, para Realizar Inspección Técnica para Adquisición de Semovientes de tipo Ovinos y Caprinos, del 07 al 13 de Agosto.

2007- Delegado Nacional Conferencia Internacional Sobre Recursos Zootécnicos. Interlaken, Suiza. Del 03 al 07 de Septiembre.

2012: Evaluador Consejo Nacional de Universidades (CNU). Para la Creación y Funcionamiento del Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias del Zulia.

2013: Evaluador Consejo Nacional de Universidades Evaluador (CNU). Para la acreditación del Programa de Postgrado: Maestría en Producción animal del Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

2007- Miembro Comité Organizador "III Simposio Latinoamericano sobre la Crianza en Forma Sustentable de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Abancay del 05 al 06 de julio.

2007- Miembro Equipo Técnico de la Alcaldía del Municipio Morán, Estado Lara, Venezuela para la Visita a Sao Paulo, Brasil, con el fin de Realizar Inspección Técnica para la Adquisición de Semovientes Ovinos y Caprinos, del 07 al 13 de Agosto.

2007- Delegado Nacional Conferencia Internacional Sobre Recursos Zootécnicos. Interlaken, Suiza. Del 03 al 07 de Septiembre.

2012: Evaluador Consejo Nacional de Universidades (CNU). Para la Creación y Funcionamiento del Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia, Venezuela.

2013: Evaluador Consejo Nacional de Universidades Evaluador (CNU). Para la acreditación del Programa de Postgrado: Maestría en Producción animal del Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

2013: Evaluador del Programa de becas de la Universidad de Naciones Unidas (ONU-BIOLAC) para e Programa de Biotecnología para América Latina y el Caribe.

2025: Presidente del comité organizador del X Congreso Venezolano de Mejoramiento Genético y 3ras Jornadas Conbiand

ASOCIACIONES PROFESIONALES

Colegio Venezolano de Zootecnistas (C.V.Z.). 1987-presente.

American Society of Animal Science (ASAS) Nro. de miembro: 20136. 1987-Presente.

Asociación Latinoamericana de Producción Animal, ALPA

Asociación Mexicana de Producción Caprina, A.C. (AMPCA).1998-2013.

International Goat Association (IGA). Director Regional para Sur América. 2012-2016.

Sociedad Venezolana de Mejoramiento Genético y Biotecnología (SOVEMEB).

Secretario General. 2008-2011.

Asociación de criadores de cabras Canarias (ASOCANARIAS). Presidente agosto 2023-presente

International Goat Association (IGA). Representante país 2022-presente

Conbiand Red Iberoamericana para la conservación de la biodiversidad de animales domésticos. Coordinador para Venezuela 2024- presente

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

2000- Beca Otorgada por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) para la realización de "Curso en Reproducción Animal"

2003.- Reconocimiento otorgado por el Presidente del INIA por el ingreso logrado al programa de Promoción del Investigador (PPI) septiembre de 2003.

2005.- Condecoración "Orden General Jacinto Lara" en su segunda Clase. Impuesta por el Gobernador del estado Lara el 27 de Mayo del 2005.

2005.- Reconocimiento, a la Labor de Investigación, asesoramiento y asistencia técnica, llevada a cabo por el equipo de profesionales y técnicos que laboran en INIA en pro de los Productores Caprinos y Ovinos.

2006.- Reconocimiento otorgado por FUNDACITE-Lara por el aporte brindado a las redes de innovación productiva en el marco del XXV Aniversario de esa Institución. Noviembre de 2006.

2012.- Reconocimiento otorgado por Fundacite-Yaracuy por el desempeño durante la gestión como presidente.

***Anexo VIII. Cartas de Compromiso del aporte de contrapartida local



Agosto 29 de 2025

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva, FONTAGRO

Asunto: *Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto Gestion sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganaderia responsable frente al cambio climático.*

Estimada Dra. Saini,

Nos es grato confirmar la participación de AGROSAVIA de Colombia como **Organismo Co-Ejecutor** y líder técnico del proyecto "*Gestion sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganaderia responsable frente al cambio climático*", cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de la Institución. Se adjunta el certificado de Cámara y Comercio que valida la existencia legal y de capacidad financiera, que permite presentar la presente carta de contrapartida. La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie, desglosada de acuerdo con el siguiente detalle:

Categorías de Gasto	US\$
01. Staff profesional	135,226
02. Bienes y servicios	
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoria Externa	
Total	135,226

Atentamente,


Sandra Tatiana Rivero Espitia
Directora de Planeación y Cooperación Institucional
AGROSAVIA

Tel: (+57) 601 914 4677

www.agrosavia.co

DIRECCIÓN GENERAL
DG-Nota No. 657-08-2025
Panamá, 26 de agosto de 2025

Asunto: Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático"

Doctora
EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva
FONTAGRO

Estimada Dra. Eugenia Saini,

Nos es grato confirmar la participación del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá **como organismo co-ejecutor del proyecto "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático"**, cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo de IDIAP. Se adjunta la copia escaneada y notariada de inscripción legal y de capacidad financiera, que permite presentar la presente carta de contrapartida. Asimismo, informo que como Subdirector General Encargado del IDIAP no tengo objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida en especie de cien mil dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	
01. Consultores	USD35,000
02. Bienes y servicios	USD65,000
03. Materiales e insumos	
04. Viajes y viáticos	
05. Capacitación	
06. Gestión del conocimiento y Comunicaciones	
07. Gastos Administrativos	
08. Imprevistos	
09. Auditoría Externa	
Total	USD100,000

Atentamente,


PhD. José Villarreal
Subdirector General Encargado





Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

Instituto Nacional
de Innovación Agraria

PRESIDENCIA EJECUTIVA



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

La Molina, 20 de agosto de 2025

CARTA N° 030 -2025-MIDAGRI-INIA/PE

Señora
DRA. EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva de FONTAGRO
Presente.-

Asunto : Carta de Aporte de Contrapartida. Proyecto Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, a fin de confirmar la participación del Instituto Nacional de Innovación Agraria como organismo co-ejecutor del proyecto "*Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático*" (RG-T4656), cuyo tema de investigación está incluido en el plan de trabajo del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA-INIA.

En ese sentido, se adjunta copia escaneada y notariada de inscripción legal y de capacidad financiera, que permite presentar la presente carta de contrapartida. Asimismo, informamos que el suscrito en su calidad de Presidente Ejecutivo del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, no tiene objeción a la participación en la plataforma.

La institución se compromete a un aporte¹ de contrapartida en especie de US\$ 198,000.00 dólares americanos, desglosada de acuerdo al siguiente detalle:

Categorías de Gasto	Monto en dólares (US\$)
01. Consultores	198,000
02. Bienes y Servicios	--
03. Materiales e insumos	--
05. Capacitación	--
08. Imprevistos	--
Total (US\$)	198,000

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Cordialmente,

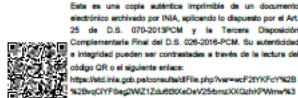


Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Juan
FAU 20131365994 soft
Fecha: 20/08/2025 23:13:01

JORGE JUAN GANOZA RONCAL
PRESIDENTE EJECUTIVO
Instituto Nacional de Innovación Agraria

¹ Aporte no monetario

Av. La Molina 1961, La Molina
Central Telefónica: 240-2400 Anexo 101
Correo: presidencia@inia.gob.pe
www.gob.pe/inia
www.gob.pe/midagri



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por INIA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2019-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2018-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la lectura del código QR o el siguiente enlace:
<https://nli.inia.gob.pe/comunicadefile.php?ver=ef20170f1c14620&id=20170f1c14620&id=20170f1c14620&id=20170f1c14620>





Ministerio del Poder Popular para la
AGRICULTURA



OFICIO N° 526/2025

Maracay, 19 de noviembre del 2025

Ciudadana
EUGENIA SAINI
Secretaria Ejecutiva FONTAGRO
Presente. -

Reciba un cordial saludo Bolivariano, Revolucionario, Socialista y profundamente Chavista. Por medio de la presente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), confirma su participación como organismo co-ejecutor en el proyecto **“Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático”**. Este proyecto se alinea directamente con la línea de investigación e innovación del INIA y cuenta con mi aprobación.

La institución se compromete a un aporte de contrapartida de ciento cincuenta mil dólares americanos (\$150.000,00), desglosados en el cuadro siguiente:

Categoría de Gastos	USD
01. Talento humano	80.000,00
02. Bienes y Servicios	70.000,00
03. Materiales e insumos	-
04. Viajes y viáticos	-
05. Capacitación	-
06. Gestión del conocimiento y comunicaciones	-
07. Gastos administrativos	-
08. Imprevistos	-
09. Auditoría externa	-
Total	150.000,00

Atentamente,


Margaret Gutiérrez
Presidenta del INIA



Según Decreto Presidencial N° 5.099 de fecha 05/03/2025
Según Gaceta Oficial N° 43.080 de fecha 05/03/2025

Carta de Apoyo

BIOECONOMY
SCIENCE
INSTITUTE



Dr. Eugenia Saini
Executive Secretary
FONTAGRO

Dear Dr., Saini

On behalf of AgResearch Group, I am pleased to express our sincere interest in establishing a collaborative partnership with AGROSAVIA in the framework of the international research initiative entitled: "Sustainable management of Creole cattle genetic resources as a contribution to responsible livestock farming in the face of climate change."

The project aims to promote the conservation and sustainable use of Creole cattle genetic resources as a strategy to enhance the resilience, productivity, and environmental sustainability of livestock systems under current and future climate challenges. The approach involves multi-stakeholder collaboration, integrating research institutions, universities, livestock producers, and policy-makers.

AgResearch Group, with its recognised expertise in animal nutrition, physiology, animal genetics, sustainable livestock systems, and climate change adaptation, can be a valuable partner in this project. Our participation would not only contribute technical excellence but also foster knowledge exchange across regions facing similar climate-resilience challenges in livestock farming.

We look forward to the possibility of working together and advancing sustainable livestock development through this project.

Kind regards,

Dr. Arjan Jonker (senior scientist)

Animal Nutrition and Physiology team, AgResearch Group, BSI,

11 Dairy Farm Road, Palmerston North 4442, New Zealand

Arjan.jonker@agresearch.co.nz +64 (0)6 3518321

19/08/2025



MASSEY UNIVERSITY
COLLEGE OF SCIENCES
TE WĀHANGA PŪTAIAO

26 June 2025

Dr.
Eugenia Saini
Executive Secretary
FONTAGRO

Dear Dr.,

On behalf of The School of Agriculture and Environment of Massey University, I am pleased to express our sincere interest in establishing a collaborative partnership with AGROSAVIA in the framework of the international research initiative entitled: "Sustainable management of Creole cattle genetic resources as a contribution to responsible livestock farming in the face of climate change."

This project aims to promote the conservation and sustainable use of Creole cattle genetic resources as a strategy to enhance the resilience, productivity, and environmental sustainability of livestock systems under current and future climate challenges. Our approach involves multi-stakeholder collaboration, integrating research institutions, universities, livestock producers, and policy-makers.

We believe Massey University, with its recognized expertise in animal genetics, sustainable livestock systems, and climate change adaptation, would be a highly valuable partner in this initiative. Our participation would not only contribute technical excellence but also foster knowledge exchange across regions facing similar climate-resilience challenges in livestock farming.

We look forward to the possibility of working together and advancing sustainable livestock development through this meaningful and timely project.

Please do not hesitate to contact us for any further information.

Yours sincerely,

Nicolas Lopez-Villalobos
Professor of Dairy Cattle Breeding and Genetics
School of Agriculture and Environment
Massey University
Private Bag 11222
Palmerston North 4442
New Zealand
Phone 64 6 9518218
Mobile 64 21948650
Email N.Lopez-Villalobos@massey.ac.nz

Te Kōwhiri
ki Pihirua

Institute of Veterinary, Animal & Biomedical Sciences
Private Bag 11 222, Palmerston North 4442, New Zealand T + 64 6 350 5070 F + 64 6 350 5714 www.massey.ac.nz



Bogotá, Colombia
Septiembre 23, 2025

Dra.
Eugenia Saini
Secretaría Ejecutiva
FONTAGRO

Estimada Dra.:

Por medio de la presente me complace expresar mi sincero interés en participar de la alianza de colaboración con AGROSAVIA en el marco de la iniciativa internacional de investigación titulada: **"Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático"**.

Este proyecto busca promover la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos del ganado criollo como estrategia para mejorar la resiliencia, la productividad y la sostenibilidad ambiental de los sistemas ganaderos ante los desafíos climáticos actuales y futuros. Su enfoque implica la colaboración entre múltiples partes interesadas, integrando instituciones de investigación, universidades y productores.

Nuestra participación no solo aportará multidisciplinariedad, excelencia técnica, sino que también fomentará el intercambio de conocimientos entre regiones que enfrentan desafíos similares de resiliencia climática.

No dude en contactarme para obtener más información.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fredy Segura'.

Fredy Segura-Quijano Ph.D. Profesor Asociado
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Facultad de Ingeniería. Universidad de los Andes
Tel: (+571) 3394949 ext 1803/2830 of.ML-314
fsegura@uniandes.edu.co



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Dra. Eugenia Saini
Secretaría Ejecutiva
FONTAGRO

Estimada Dra. Saini:

En nombre del **El Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria – INIA (España)**, me complace expresar nuestro interés en participar como **entidad asociada** en el proyecto titulado: *“Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático”*, seleccionado para financiamiento con recursos de FONTAGRO, bajo la coordinación técnica de AGROSAVIA y con acciones a desarrollar en Colombia, Panamá, Perú y Venezuela.

El objetivo de este proyecto es promover la **conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos del ganado criollo** como estrategia para mejorar la resiliencia, la productividad y la sostenibilidad ambiental de los sistemas ganaderos frente a los desafíos climáticos presentes y futuros. Su ejecución se desarrollará bajo un enfoque articulado y de colaboración multisectorial, que integra instituciones de investigación, universidades, productores y formuladores de políticas, en total coherencia con los objetivos y el accionar de nuestra institución.

INIA, con su reconocida trayectoria en **conservación y mejoramiento genético bovino** y en la **implementación de metodologías para la medición de emisiones de metano entérico**, podrá aportar conocimiento técnico especializado y facilitar el intercambio de experiencias con otros países de la región que enfrentan retos similares en materia de resiliencia climática en la ganadería.

Estamos convencidos de que nuestra participación como entidad asociada contribuirá de manera significativa al logro de los objetivos del proyecto y al fortalecimiento del desarrollo ganadero sostenible en la región.

Quedamos atentos a cualquier información adicional que requiera y reiteramos nuestro compromiso con esta valiosa iniciativa.

Atentamente,

Cristina Óvilo Martín
Directora
INIA – España



Asocriollo Colombia

10-06-2025

Asunto: Interés en la participación y colaboración en el proyecto "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático", financiado por FONTAGRO.

Estimados señores de FONTAGRO,

Por medio de la presente, me dirijo a ustedes con gran interés en el proyecto "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático", el cual cuenta con el valioso apoyo de FONTAGRO. Reconozco la trascendencia de esta iniciativa para el futuro de la ganadería colombiana, especialmente en lo que respecta a la resiliencia y sostenibilidad de nuestras razas criollas frente a los desafíos del cambio climático. Estoy particularmente interesado/a en participar como asociación en el desarrollo de la propuesta

Agradezco de antemano su tiempo y consideración. Quedo a la espera de su pronta respuesta y con la mayor disposición para ampliar cualquier información que consideren necesaria.

Atentamente,

Mariana Navarro Sanint



San Félix, 30 de agosto 2025

Dra. Eugenia Saini
Secretaria Ejecutiva FONTAGRO

ASUNTO: Solicitud de inclusión de ACCRIPA (Asociación de Criadores de Criollos de Panamá), como Organización Asociada al **PROYECTO:** "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos, como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático".

Dra. Saini

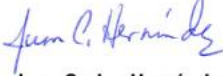
Nos complace expresar nuestro interés en sumarnos a esta iniciativa que involucra a otros países de la región y que conlleva al aseguramiento genético de nuestros recursos bovinos criollos, mientras se mitigan los efectos del cambio climático. Consideramos que los objetivos de este proyecto se alinean estrechamente con nuestra misión y planes estratégicos. Nuestra organización cuenta con una amplia experiencia y mantiene excelente colaboración con instituciones nacionales, como IDIAP, en cuanto a la conservación y multiplicación de material genético de bovinos criollos Guaymí y Guabalá. lo cual contribuirá significativamente al éxito de esta gran iniciativa.

Estamos convencidos que nuestra colaboración aportará de manera significativa el logro de los objetivos del proyecto y a los esfuerzos de FONTAGRO por avanzar en la investigación e innovación agropecuaria de la región.

Quedamos a disposición para brindar cualquier información adicional o documentación que se requiera.

Atentamente,


Raúl González Santos
Presidente de ACCRIPA


Juan Carlos Hernández
Secretario de ACCRIPA

Asociación de Productores Agropecuarios

Sra. Eugenia Saini

Executive Secretary, FONTAGRO

Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos

Por intermedio de la presente la Asociación de Productores Agropecuarios, Pedro Gálvez, manifiesta su apoyo al perfil de proyecto "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático" y el interés de participar activamente durante su ejecución por intermedio del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA Perú.

Resaltando que, para nuestros socios y beneficiarios directos e indirectos, este proyecto es de gran interés y despierta grandes expectativas desde la participación, transferencia de tecnología y el poder contar con las innovaciones que se generarán durante la ejecución. Asimismo, Contamos que con nuestra participación se fortalecerá de manera significativa.

Atentamente,





Asociación de criadores de Angus & Brangus del Perú

11 de agosto del 2025

Sra. Eugenia Saini

Executive Secretary, FONTAGRO

Washington, Distrito de Columbia, Estados Unidos

Por intermedio de la presente la Asociación de criadores de Angus, Brangus y sus cruza del Perú, manifiesta su intención de apoyo al perfil de proyecto “Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático”, asimismo nos comprometemos en tener una participación activa durante su ejecución y en acompañamiento directo a las actividades que desarrolle el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA Perú en dicho proyecto.

Conocedores que la optimización de los sistemas de producción sostenibles con un enfoque en la reducción y prevención de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) genera un desarrollo productivo sostenible y de la valoración genética (genotipado) hacia nuestros bovinos criollos y cruzados, es que consideramos acciones de interés compartidos con nuestros objetivos como asociación, por lo que, resaltamos, para nuestros socios y beneficiarios, este proyecto es de interés nacional y regional y despierta grandes expectativas desde la participación, transferencia de tecnología y el que podamos contar con las innovaciones que se generarán durante la ejecución, asimismo, esperamos fortalecer de manera significativa con nuestra participación.

Atentamente,

Carlos Humberto Truyenque Aldazabal
Presidente



Maracaibo, 03/09/2025

Dra. Eugenia Saini
Directora ejecutiva de FONTAGRO
Banco interamericano de desarrollo
1300 New York Avenue
Washington DC. 20577 USA

Reciba un cordial y fraternal saludo de nuestra parte.

Por medio de la presente la ASOCIACIÓN CIVIL CRIADORES DE CRIOLLO LIMONERO DE VENEZUELA, manifiesta su apoyo al perfil del proyecto " Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático" preseleccionado por FONTAGRO en su convocatoria ordinaria 2024 " Innovaciones para mejorar la sostenibilidad y resiliencia de los sistemas productivos ante el impacto del cambio climático en América latina y el Caribe sin aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero " a ejecutarse por el Instituto nacional de Investigaciones Agrícolas INIA - Venezuela, con la participación de la Corporación Colombiana de Investigación Agrícola AGROSAVIA - Colombia, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá IDIAP - Panamá y el Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA - Perú.

Para nuestro agremiados y beneficiarios directos del proyecto es de gran interés participar y capacitarse con las transferencias tecnológicas, así como contar con las Innovaciones que se van a generar para optimizar los sistemas de producción ganaderos y de esta forma apoyar desde el sector productivo la mitigación de la producción de gases de efecto invernadero.

Cordialmente

Carlos Alberto Soto Parra
Presidente ASOCRIOLLO



DEC-2025-400

01 de septiembre de 2025

Ciudadana

Dra. Eugenia Saini

Secretaria Ejecutiva de FONTAGRO

Banco Interamericano de Desarrollo

1300 New York Avenue

Washington DC 20577 USA

Me es grato dirigirme a Ustedes, en la ocasión de saludarla y a la vez manifestarle nuestro apoyo al proyecto "Gestión sostenible de recursos genéticos de bovinos criollos como aporte a una ganadería responsable frente al cambio climático". Para nuestros profesores en su carácter de beneficiario directos en Venezuela, es de gran interés participar de las actividades de capacitación y transferencia de tecnología del proyecto, así como de contar con las innovaciones tecnológicas que se van a generar para optimizar los sistemas ganaderos, y de esta forma, apoyar desde la Facultad de Ciencias Veterinarias a la producción nacional.

Sin otro particular a que hacer referencia quedo de usted.

Atentamente,

Dra. Adriana Méndez

Decana
FCV-UCV