

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**EVALUACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS ADOPTADAS POR
LOS PRODUCTORES PARTICIPANTES DEL PROYECTO “SISTEMAS
AGROFORESTALES PARA EL CORREDOR SECO CENTROAMERICANO
IICA-AGRO-INNOVA” EN LA ZONA ORIENTAL CHIRICANA - COMARCA
NGÄBE BUGLE**

EMMANUEL J. VASQUEZ. M

4-775-1941

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2025

**EVALUACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS ADOPTADAS POR
LOS PRODUCTORES PARTICIPANTES DEL PROYECTO “SISTEMAS
AGROFORESTALES PARA EL CORREDOR SECO
CENTROAMERICANO IICA-AGRO-INNOVA” EN LA ZONA ORIENTAL
CHIRICANA - COMARCA NGÄBE BUGLE**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE INGENIERO EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS**

APROBADO:

PROFA. M.Sc. CAROLINA GUERRA



DIRECTORA

PROF. M.Sc. OVIDIO NOVOA



ASESOR

PROF. M.Sc. ANA M. VILLARREAL



ASESOR

**DAVID, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2025

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por concederme la vida, la salud, la sabiduría y la fortaleza para llegar a esta etapa tan importante de mi camino.

A mis queridos padres Angelina Montes, Encarnación Vasquez y hermanas, por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer siempre en mí. Su confianza fue un motor fundamental en cada paso.

Expreso mi sincero agradecimiento a mis profesores y amigos por su invaluable apoyo a lo largo de este proceso académico.

A mi profesora asesora, Carolina Guerra, por su dedicación, paciencia, orientación y valiosos consejos, que guiaron el desarrollo de esta investigación.

De manera especial, extendiendo mi gratitud a la Profa. Felicita Gonzales, al Prof. Ovidio Novoa y al Prof. Tirso Solís, por sus consejos y su ayuda incondicional.

Finalmente, agradezco al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y, en particular, a la Ingeniera Melissa Forero, por brindarme la gran oportunidad de realizar mi trabajo de tesis en el proyecto Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano (AGRO-INNOVA). Su apoyo y la experiencia de aprendizaje obtenida fueron esenciales para la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

Con todo el amor y el cariño del mundo, dedico este trabajo, el cual representa la culminación de un gran sueño, a dos pilares fundamentales en mi vida.

En primer lugar, a Dios, por ser mi guía y mi fortaleza en cada etapa del camino, por darme la sabiduría para perseverar y por brindarme la oportunidad de alcanzar este logro.

Y de manera muy especial, a mis padres, por ser mi guía y apoyo incondicional. A un ser que fue y siempre será mi motor, mi inspiración, la razón de cada meta y de cada triunfo: mi amada madre, Angelina Montes Rodríguez. Ella me enseñó, a través de su ejemplo, que la vida se construye con esfuerzo, dedicación y una fe inquebrantable. Me inculcó los valores más importantes y me mostró el verdadero significado de la perseverancia.

Fuiste mi amiga incondicional, mi compañera más leal y mi mayor apoyo hasta el último día de tu vida. Este logro es para ti, madre. Es la prueba de que todo lo que sembraste en mí floreció y dio frutos. Hoy, con el corazón lleno de amor y nostalgia, te dedico esta tesis, sabiendo que, aunque no estés físicamente, tu espíritu me acompaña en cada paso.

También dedico este trabajo a todos mis familiares y amistades que, con su apoyo constante, sus palabras de aliento y su cariño, me acompañaron en este largo y desafiante camino

EVALUACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS ADOPTADAS POR LOS PRODUCTORES PARTICIPANTES DEL PROYECTO “SISTEMAS AGROFORESTALES PARA EL CORREDOR SECO CENTROAMERICANO IICA-AGRO-INNOVA” EN LA ZONA ORIENTAL CHIRICANA - COMARCA NGÄBE BUGLE

Vasquez Montes, E. J. 2025. Evaluación De Innovaciones Tecnológicas Adoptadas Por Los Productores Participantes Del Proyecto “Sistemas Agroforestales Para El Corredor Seco Centroamericano IICA-Agro-Innova En La Zona Oriental Chiricana - Comarca Ngäbe Bugle. Tesis de Ingeniería en Manejo de Cuencas y Ambiente. Chiriquí, PA. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. 86 p.

RESUMEN

El sector agropecuario panameño, particularmente en zonas rurales como el oriente chiricano y la comarca Ngäbe-Bugle, enfrenta serias limitaciones debido a la baja adopción de tecnologías, el empleo de prácticas tradicionales poco sostenibles y los efectos del cambio climático. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar las innovaciones tecnológicas adoptadas por productores participantes del proyecto “Sistemas Agroforestales para el Corredor Seco Centroamericano AGRO-INNOVA”, ejecutado entre 2022 y 2024.

Mediante la aplicación de encuestas semiestructuradas y observación directa en 74 fincas distribuidas en los distritos de San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé, Besikó y Mironó. La información recolectada fue analizada a través de estadísticas descriptivas y análisis cualitativo.

Los resultados evidencian que las tecnologías más adoptadas fueron el banco de semillas, sistemas silvopastoriles, bancos de forraje y sistemas agroforestales. Los productores señalaron mejoras en la producción, mayor resiliencia climática y fortalecimiento de sus conocimientos técnicos. No obstante, se identificaron barreras como limitaciones económicas, edad avanzada, falta de mercado y escasez de agua, especialmente en áreas comarcales. El impacto del proyecto fue valorado como positivo por la mayoría de los participantes, aunque persisten retos estructurales para la sostenibilidad a largo plazo.

Se concluye que las innovaciones promovidas contribuyen a la adaptación al cambio climático, pero es necesaria una mayor articulación institucional y apoyo técnico para asegurar su permanencia y expansión.

Palabras clave: innovación tecnológica, agroforestería, cambio climático, seguridad alimentaria, tecnología agropecuaria, pequeños productores.

EVALUATION OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS ADOPTED BY PRODUCERS PARTICIPATING IN THE PROJECT “AGROFORESTRY SYSTEMS FOR THE CENTRAL AMERICAN DRY CORRIDOR IICA-AGRO-INNOVA” IN THE EASTERN CHIRIQUÍ ZONE - NGÄBE BUGLE INDIGENOUS REGION

Vasquez Montes, E. J. 2025. Evaluation of Technological Innovations Adopted by Producers Participating in the Project “Agroforestry Systems for the Central American Dry Corridor IICA-Agro-Innova in the Eastern Chiriquí Zone - Ngäbe Bugle Indigenous Region. Thesis for a Bachelor's Degree in Watershed and Environmental Management. Chiriquí, PA. Faculty of Agricultural Sciences, University of Panama. 86 p.

ABSTRACT

The Panamanian agricultural sector, especially in rural areas such as eastern Chiriquí and the Ngäbe-Bugle comarca, faces serious limitations due to low adoption of technologies, unsustainable traditional practices, and the effects of climate change. This study aimed to evaluate the technological innovations adopted by producers participating in the project “Agroforestry Systems for the Central American Dry Corridor AGRO-INNOVA”, implemented between 2022 and 2024.

A descriptive methodology with a mixed approach was applied. Semi-structured surveys and direct observations were conducted in 74 farms located in the districts of San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé, Besikó, and Mironó. The data were analyzed using descriptive statistics and qualitative content analysis.

The results show that the most adopted technologies were seed banks, silvopastoral systems, forage banks, and agroforestry systems. Producers reported improvements in productivity, climate resilience, and technical knowledge. However, barriers such as limited financial resources, aging population, lack of market access, and water scarcity—especially in the comarca—were also identified. Overall, participants perceived a positive impact from the project, though structural challenges remain to ensure long-term sustainability.

It is concluded that the innovations promoted contribute to climate change adaptation, but greater institutional coordination and technical support are needed to guarantee their continuity and expansion.

Keywords: technological innovation, agroforestry, climate change, food security, agricultural technology, smallholders, adoption

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Definición del problema	3
1.2 Antecedentes.....	6
1.3 Justificación	9
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivos específicos	12
1.5 Preguntas de la Investigación.....	13
1.6 Alcances y Limitaciones del Estudio.....	14
1.6.1 Alcances.....	14
1.6.2 Limitaciones.....	15
2. MARCO TEÓRICO	16

2.1 Sector agropecuario panameño.....	16
2.2 Cambio climático y afectaciones al sector agropecuario panameño.	18
2.3 Áreas vulnerables en la región occidental de Panamá.	20
2.4 Los sistemas de innovación en el sector agropecuario	21
2.5 Tecnología en el sector agropecuario.....	23
2.6 Innovación en el sector agropecuario.	24
2.7 Adopción de tecnologías en Panamá.	24
3. METODOLOGIA.....	28
3.1 Localización Geográfica del Área de Estudio.	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1.1 Productores participantes de las Escuelas de Campo.....	32
4.1.2 Productores dentro del área de estudio.....	33
4.1.3 Productores por tipo de innovación.....	34
4.2 Objetivo 1. Innovaciones y Tecnologías promovidas por el proyecto.	36
4.2.2 Innovaciones y tecnologías adoptadas en la comarca Ngäbe-Bugle: Distritos de Besikó, Mironó y Nole-Duima.	37
4.2.3 Innovaciones y Tecnologías Adoptadas en el Oriente Chiricano: Distritos de San Lorenzo, San Félix, Remedios y Tolé.....	42
4.3 Objetivo 2. Impacto que han tenido las adopciones de las tecnologías e innovaciones.....	51
4.4 Objetivo 3. Identificación de los factores que facilitan o dificultan la adopción de estas tecnologías e innovaciones en las fincas.....	52

4.5 DISCUSIÓN	54
5. CONCLUSIONES	58
6. RECOMENDACIONES.....	60
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Número de réplicas por innovación y tecnología.	35
CUADRO 2. Listado de innovaciones y tecnologías promovidas.	36
CUADRO 3. Innovaciones y tecnologías replicadas en las áreas de estudio.	37
CUADRO 4. Innovaciones y tecnologías replicadas en el distrito de Besikó Comarca Ngäbe-Bugle.	40
CUADRO 5. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de Mironó Comarca Ngäbe-Bugle.	41
CUADRO 6. Gráfico de porcentajes sobre la réplica de innovaciones y tecnologías en los distritos de Besikó, Mironó y Nole-Duima, Comarca Ngäbe-Bugle..	41
CUADRO 7. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Lorenzo Comunidad de Boca del monte.	45
CUADRO 8. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Lorenzo Comunidad Plan de Chorchá.	46
CUADRO 9. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Lorenzo Comunidad de San Juan.	47
CUADRO 10. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Félix Comunidad de Las Lajas.	49
CUADRO 11. Clasificación de Limitaciones para la Adopción de Innovaciones y Tecnologías en la Comarca Ngäbe-Bugle: Besikó, Mironó, Nole-Duima y el oriente de la Provincia de Chiriquí: San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Territorios de ejecución del proyecto Sistemas Agroforestales Adaptados al Corredor Seco Centroamericano, AGRO-INNOVA.	30
FIGURA 2. Listado de productores registrados en la base de datos del proyecto AGROINNOVA-PANAMÁ.	32
FIGURA 3. Gráfico de productores clasificados por género dentro del área de estudio	33
FIGURA 4. Portada del formulario de registro en línea y escalamiento de proyecto.	34
FIGURA 5. Preguntas del formulario de registro y escalamiento de proyecto.	34
FIGURA 6. Gráfico de porcentajes sobre la réplica de innovaciones y tecnologías en los distritos de Besikó, Mironó y Nole-Duima, Comarca Ngäbe-Bugle.	38
FIGURA 7. Distribución porcentual de innovaciones y tecnologías según orientación productiva en la Comarca Ngäbe-Bugle.	40
Figura 8. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de Mironó, Comarca Ngäbe-Bugle.	41
FIGURA 9. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de Nole-Duima, Comarca Ngäbe-Bugle.	42
FIGURA 10. Gráfico de Porcentajes de Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Oriente de la Provincia de Chiriquí: Distrito de San Lorenzo, San Félix, Remedios y Tolé.	43

FIGURA 11. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Lorenzo Comunidad Boca Chica.	46
FIGURA 12. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Lorenzo Comunidad San Lorenzo.	47
FIGURA 13. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Félix Comunidad San Félix.	48
FIGURA 14. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Félix Comunidad Las Lajas.	49
FIGURA 15. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de Tolé Comunidad Guabino de Tolé.	50
Figura 16. Percepciones de los productores respecto al impacto del proyecto en sus actividades agrícolas y pecuarias, presentadas en forma porcentual	51
FIGURA 17. Gráfico en Porcentajes (%) de las limitaciones para la adopción de Innovaciones y Tecnologías en la Comarca Ngäbe-Bugle: Besikó, Mironó, Nole-Duima y el oriente de la Provincia de Chiriquí: San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé.	53
FIGURA 18. Grado de evaluación y satisfacción de los productores participantes dentro del proyecto en el área de estudio.	54

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.

FORMULARIO DE VERIFICACIÓN Y ESCALAMIENTO DEL PROYECTO

Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano

IICA AGRO-INNOVA **69**

ANEXO 2. Registro Fotográfico de Fincas con Innovaciones Tecnológicas **75**

Sistema Agroforestal Multiestrato en la finca del productor Bartolomé

Alvarado, comunidad del Jazmín, Boca del Monte Distrito de San Lorenzo **75**

Sistema Silvopastoril (Árboles Dispersos), de la Productora Miriam de Jovane

comunidad de Alambique, Boca del Monte Distrito de San Lorenzo. **75**

Banco de Forraje del Productor Enrique Cortez comunidad de Cuchara, Boca

Chica, Distrito de San Lorenzo. **76**

Banco de Semillas del Productor Gilberto Rodríguez comunidad de Cerro

Tula, Distrito de Nole-Duima Comarca Ngäbe-Bugle. **76**

Cultivo de frutales en asocio con café del Productor José Gallardo comunidad

de Cerro Tula, Distrito de Nole-Duima Comarca Ngäbe-Bugle. **77**

Cosecha de agua lluvia del Productor Yanath Camarena, Distrito de San

Lorenzo Comunidad de San Juan-Cieneguita. **77**

ANEXO 3. Mapa del área de estudio. **78**

ANEXO 4. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de

Besikó Comarca Ngäbe-Bugle. **79**

ANEXO 5. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de

Mironó Comarca Ngäbe-Bugle. **80**

ANEXO 6. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Nole-Duima Comarca Ngäbe-Bugle.	81
ANEXO 7. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de San Lorenzo: Horconcitos, Boca Chica, San Lorenzo, San Juan.	82
ANEXO 8. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de San Lorenzo: Boca del monte, plan de chorchá, las vueltas.	83
ANEXO 9. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de San Félix: San Félix, Las Lajas.	84
ANEXO 10. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Remedios: Remedios.	85
ANEXO 11. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Tolé: Tolé.	86

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático es una de las mayores amenazas a las que nos enfrentamos hoy en día. Los desastres naturales y los fenómenos meteorológicos extremos hacen que cada vez sea más difícil cultivar, criar animales y ganarse la vida como lo hacíamos en el pasado. Siendo las zonas rurales de todo el mundo las que están sufriendo las consecuencias más graves y nuestro país no escapa a esta realidad (FAO, 2019).

El sector agropecuario en la región Latinoamericana y nuestro país se ha visto perjudicado por los efectos cada vez más pronunciados del cambio climático, desde fuertes precipitaciones que han causado inundaciones, derrumbes de caminos de producción, pérdida de cosechas e infraestructuras, sequías prolongadas que ocasionan grandes pérdidas económicas. Debemos considerar que la falta de inclusión de innovaciones tecnológicas que le permitan al sistema productivo tradicional, especialmente a medianos y pequeños productores de nuestro país, adaptarse y ser resilientes ante los efectos del cambio climático es una de las acciones a corto y mediano plazo a tomar en consideración (CEPAL/CAC-SICA, 2013).

Como parte de las adaptaciones que están llevando a cabo entre los pequeños productores, se incluye el uso de innovaciones agrícolas.

Podemos definir la innovación tecnológica como la creación de productos, servicios y procesos, nuevos o mejorados que favorecen la competitividad de las empresas e incrementan el nivel de vida de los individuos. Las innovaciones permiten a las empresas y a los productores aumentar la

productividad, mejorar la calidad de sus productos, disminuir los costos e incursionar en nuevos mercados (Padilla, 2012).

Considerando la situación actual y futura, el promover la innovación y el acceso a nuevas tecnologías es vital para incrementar la producción y la productividad, mejorando así los ingresos, reducir la pobreza y la inequidad de las poblaciones rurales, disminuir el impacto ambiental del sector agroalimentario, incrementar la resiliencia y adaptarse al cambio climático, alcanzando la seguridad alimentaria y mejorando la calidad de vida de todos nuestros ciudadanos (Declaración de Ministros de Agricultura de las Américas, Costa Rica 2011).

La adopción de nuevas prácticas y tecnologías agropecuarias está estrechamente determinada, por las condiciones socio económicas de los productores y por las características de los sistemas de producción (Pérez Medal y Larios González, 2018).

Este trabajo, tiene como objetivo, evaluar las innovaciones y tecnologías adoptadas por los productores que participaron del Proyecto Sistemas Agroforestales para el Corredor Seco Centroamericano AGRO-INNOVA en la zona del oriente chiricano y zona de la comarca Ngäbe – Bugle.

1.1 Definición del Problema

El sector agropecuario es considerado una actividad primaria de gran importancia en Panamá y la base de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) de nuestro país, que se ha caracterizado en el uso de prácticas de baja sostenibilidad como la roza y quema tradicionalmente practicada por campesinos y agricultores. La falta, poca o nula inclusión de innovaciones y usos de tecnologías en este sector por parte de los pequeños productores a lo largo de los años, ocasiona que el sector sea vulnerable ante los efectos del cambio climático, trayendo consigo grandes afectaciones a este sector de vital importancia (MiAMBIENTE, 2021).

Los productores que practican la agricultura familiar dependen casi en su totalidad de los ingresos que generen de su actividad productiva; donde gran parte es para el autoconsumo directo de la familia (IDIAP, 2022).

Como se mencionó anteriormente, el productor familiar carece de capacidad técnica y financiera para intervenir y mejorar sus sistemas productivos. Asimismo, en la mayoría de los casos, no cuenta con la posibilidad, capacidad o interés de integrarse a organizaciones o asociaciones de productores que defienden y promueven sus intereses y necesidades en común. Por ello, a través de diversos proyectos, se busca fomentar la asociatividad, ya que esta es clave para el desarrollo de líderes y la participación de productores dispuestos a trabajar y colaborar, permitiendo así mejorar sus sistemas productivos.

El sector agropecuario es extremadamente vulnerable a la variabilidad climática, algunos de los impactos más relevantes son las alteraciones en la precipitación, que modifican los periodos de cosecha y siembra, así como aumentos en la temperatura, que propician la propagación de plagas y enfermedades en los cultivos (Nelson et al., 2009).

La agricultura familiar se fundamenta en el uso de la mano de obra del hogar, quien gestiona en forma personal los procesos productivos y comerciales cuando exista algún excedente (IDIAP, s.f.).

En Panamá, los pequeños productores agropecuarios representan la mayor parte de este sector. Según datos emitidos por el Instituto de Estadística y Censo (INEC), el 80 % de los productores del país son pequeños productores, los cuales se concentran en las zonas rurales y provincias de Chiriquí, comarca Ngäbe-Bugle, Veraguas, Bocas del Toro y Darién, mientras que los grandes productores solo constituyen un 20% (INEC, 2024).

Otra situación que se debe considerar es la existencia de asentamientos productivos en áreas degradadas de nuestro país las cuales están en la provincia de Chiriquí (tierras altas, oriente chiricano), comarca Ngäbe-Bugle, Sabana Veragüense entre otras zonas a nivel nacional (ANAM, 2009).

Existen otros factores que agravan la situación como el manejo inadecuado del suelo, la tala indiscriminada de bosques para la agricultura y ganadería, la sobreexplotación de recursos, y el cambio climático, ha provocado la pérdida

de la cubierta vegetal, lo cual contribuye significativamente a la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes esenciales.

Todo esto antes mencionado acompañado con la variabilidad climática, el poco uso de innovaciones y tecnologías, la falta de recursos, alto costos de insumos, poco apoyo a este grupo de productores, prácticas productivas tradicionales, el mal estado de los caminos de acceso, hacen que sean vulnerable ante estos hechos climáticos que nos agobian causando pérdidas totales o parciales de la producción, escasez de alimento y fuente de ingresos que es indispensable para el desarrollo de pequeños y medianos productores que día a día luchan por salir adelante.

1.2 Antecedentes

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en el 2020 definió el Corredor Seco Centroamericano (CSC) como una zona que se extiende desde el sur de Chiapas (México) hasta Costa Rica, se asienta principalmente sobre la costa Pacífica y representa aproximadamente el 30 % del área de Centroamérica.

Esta región es ampliamente reconocida por su vulnerabilidad y alto riesgo frente a los fenómenos naturales que la afectan. Se caracteriza por su baja precipitación y condiciones adversas para la agricultura. Su clima presenta dos estaciones bien definidas: la seca y la lluviosa, con períodos de sequía intercalados, conocidos como canículas o veranillos, que suelen ocurrir entre julio y agosto en el litoral pacífico (IICA, 2020).

El Corredor Seco Centroamericano (CSC) y la seguridad alimentaria de las familias de pequeños agricultores está amenazada por factores naturales como el Niño-Oscilación Sur (ENOS o Fenómeno de El niño y de La Niña). Además, los sistemas de innovación deficientes, limitada transferencia tecnológica y escasa extensión y acompañamiento en la adopción de innovaciones son las principales problemáticas que afectan a diversas familias de pequeños productores.

A todo esto, se suman factores económicos como los altos costos, las fluctuaciones de precios y las pérdidas en la producción. Igualmente, existen

factores sociales como el abandono de la agricultura a pequeña escala, políticas agroalimentarias ineficaces, y programas de apoyo que no incluyen a diversos sectores de la población (como mujeres, jóvenes, indígenas y pequeños productores); conjuntamente la falta de perspectiva de los jóvenes hacia un futuro en la agricultura (CEPAL, s.f.)

Lo anterior evidencia la vulnerabilidad del sector agropecuario en la región, sumado a ello los altos niveles de sensibilidad a la variabilidad y el cambio climático, que a su vez también tienen consecuencias nefastas sobre la seguridad alimentaria y nutricional, el suministro de agua, la energía, el transporte, la ordenación de la zona costera, la calidad ambiental y la salud pública. Las comunidades rurales se encuentran cada vez más expuestas (FAO, 2011).

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), en su cuarto reporte (AR4) (2007), nos indica que los efectos del cambio climático no serán percibidos por toda la gente en igual forma y magnitud, sino que serán los agricultores de subsistencia los que padecerán más los efectos climáticos.

El cambio climático puede exacerbar los procesos de degradación de la tierra, por ejemplo, a través de aumentos en la intensidad de la lluvia, las inundaciones, la frecuencia y severidad de la sequía, la sobrecarga térmica, los períodos de sequía, el viento, el nivel del mar cuyos resultados son modulados por la gestión de la tierra, desencadenan una gran problemática hacia el sector agropecuario (IPCC, 2020).

En referencia al establecimiento de prácticas de adaptación e innovación en el sector agropecuario se tiene las referencias de experiencias de diversos

proyectos entre ellos el del Fondo de Adaptación ejecutado por Fundación Natura y otros socios, en iniciativas que incluyeron la conservación de la cuenca del Río Santa María (2019-2022), mediante la implementación de sistemas agroforestales y la conservación de suelos en la Parte Alta de la Cuenca. Al igual que en la Cuenca del Río Chiriquí Viejo (2015), mediante el Plan de conservación de la cuenca del río Caisan – Cuenca hidrográfica del río Chiriquí Viejo.

1.3 Justificación

El cambio climático es una problemática que nos afecta a todos, las modificaciones en las temperaturas, precipitaciones, sequías prolongadas entre otras, son una problemática que afecta el sector agrícola y pecuario de nuestro país (MIAMBIENTE, 2023)

Estas variables son muy importantes en la agricultura ya que el crecimiento, desarrollo de los cultivos depende de estos factores, por la cual los cambios en los patrones de lluvia, temperaturas extremas y fenómenos climáticos los cuales son más frecuentes pueden afectar la disponibilidad de agua, la calidad del suelo y la salud de los cultivos y animales (IFPRI, 2010)

Ante los difíciles desafíos que enfrenta el sector agropecuario, se hace urgente tomar acciones que reduzcan los impactos y generen capacidad adaptativa y resiliencia tanto de los sistemas productivos, así también como de los pequeños productores (MIAMBIENTE, 2021).

La adaptación implica tomar medidas para hacer frente a estos impactos lo cual se debe tomar cambios en prácticas, procesos, infraestructuras acciones por parte del sector afectado. De esta manera, la adaptación es esencial para hacer frente a los desafíos del cambio climático y poder de esta manera reducir sus efectos negativos en las comunidades y ecosistemas (CEPAL, 2015).

Dentro de las prácticas que se pueden realizar se encuentran la implementación de prácticas agrícolas sostenibles como la diversificación de cultivos, el manejo razas o especies resistentes, la adopción de tecnologías adecuadas por lo cual los productores pueden proteger sus medios de vida y contribuir a la seguridad alimentaria a largo plazo (BID, 2021).

El informe del Banco Interamericano para el Desarrollo (BID, 2020) señala que los pequeños productores corren el riesgo de perder su principal fuente de ingreso debido a la disminución de la producción agrícola y los cambios climáticos, lo que generará grandes niveles de pobreza, enfermedades, migración e inseguridad alimentaria.

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) lanzó el proyecto “Sistemas Agroforestales para el Corredor Seco Centroamericano Agro-Innova que comprendía desde Guatemala hasta Panamá”, dentro de los criterios y parámetros que nuestro país fue partícipe del proyecto se tuvo en cuenta la evaluación de Ámbito Geográfico: En seis países de la región centroamericana; en Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Panamá, en localidades determinadas de manera conjunta con socios institucionales nacionales y organizaciones de productores y productoras; determinando 33 territorios de intervención conformados por 109 comunidades rurales. La determinación de las zonas de intervención se estableció por condición de tres (3) criterios globales: zonas de atención de parte de socios institucionales de investigación, transferencia y extensión agropecuaria y forestal, condiciones de vulnerabilidad productiva, seguridad

alimentaria y climática; y zonas con menor inversión de cooperación en la región.

Donde el informe del Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá (Ministerio de Ambiente 2021), indica que la vulnerabilidad al cambio climático por categoría refleja que las zonas con mayor vulnerabilidad (muy alto) son Comarca Ngäbe-Bugle, Provincia de Bocas del Toro, Norte de Veraguas, Provincia de Darién (suroeste), Comarca Guna Yala, Zona costera sur y este de Los Santos, Zona costera este de Herrera y Golfo de Montijo (Veraguas), Asimismo, el informe evidencia que en los parámetros de vulnerabilidad considerados como altos, también se incluyen áreas del oriente chiricano y las tierras altas de Chiriquí, con énfasis en corregimientos como Boca del Monte, Hornito y Gualaca, entre otros.

Por ende, dentro del proyecto para mejorar la resiliencia climática y la seguridad alimentaria de pequeños productores vulnerables en América Central y Panamá. Mediante la optimización de tecnologías de mitigación y adaptación al cambio climático en cultivos básicos y ganadería, impulsando la innovación y extensión en sistemas agroforestales, para preservar la biodiversidad de semillas, aumentar la productividad y mejorar la seguridad alimentaria en el Corredor Seco de Centroamérica y Panamá, en las provincia de Bocas del Toro, provincia de Chiriquí (Renacimiento, Tierras Altas, San Andrés, oriente chiricano), comarcas Ngäbe-Bugle (distrito de Besikó, Mironó, Nole-Duima) Herrera, Coclé y la provincia del Darién.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar las innovaciones tecnologías adoptadas por los productores en el marco del proyecto Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano AGRO-INNOVA en la zona del oriente chiricano y los distritos de Besikó, Mironó y Nole-Diuma en la Comarca Ngäbe Bugle.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar las tecnologías e innovaciones adoptadas por los productores en los territorios y promovidas por el proyecto.
- Evaluar el impacto que han tenido las adopciones de las tecnologías e innovaciones por parte de los productores dentro de su actividad agrícola o pecuaria.
- Identificar los factores que facilitan o dificultan la adopción de estas tecnologías e innovaciones en las fincas.
- Conocer el grado de satisfacción y mejoras que ha tenido el productor dentro de la finca o parcela con la adopción de las tecnologías e innovaciones.

1.5 Preguntas de la investigación

- ¿Cuáles son los principales factores que influyen en la adopción o rechazo de las innovaciones tecnológicas en las fincas de los productores participantes?
- ¿Cuáles son las tecnologías e innovaciones adoptadas por los productores en los territorios del oriente chiricano y la Comarca Ngäbe Buglé dentro del proyecto AGRO-INNOVA?
- ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los productores con respecto a los beneficios obtenidos tras la adopción de las tecnologías e innovaciones promovidas por el proyecto?

1.6 Alcances y Limitaciones del Estudio

1.6.1 Alcances

La presente investigación abarca la evaluación de las innovaciones tecnológicas promovidas por el IICA, extensionistas del MIDA, Facultad de Ciencias Agropecuarias e IDIAP dentro del proyecto “Sistemas Agroforestales para el Corredor Seco Centroamericano Agro-Innova en Panamá” a productores de la zona del oriente chiricano y zona comarcal de la cual buscará:

Identificar las distintas innovaciones y tecnologías que han sido más adoptadas por los productores, conocer los factores que influyen en la adopción de estas como también cuales los desafíos y barreras que tuvieron para la toma de decisión en adoptar y los impactos positivos o negativos que tuvieron al adoptar las mismas.

Esto brindará una base de datos de distintas innovaciones y tecnologías aplicables en futuros proyectos que llenen y cumplan con las necesidades de los productores.

1.6.2 Limitaciones

Entre las limitantes que se pueden contemplar al momento de realizar esta investigación se encuentran:

- La accesibilidad a las fincas, incluyendo la ubicación y distancia entre las fincas. Dentro de este punto se contempla la falta o mal estado de los caminos de acceso hacia las fincas o comunidades, al igual que la peligrosidad de los vehículos de pasajeros.
- Desconocimiento de las distintas áreas donde se realizará el estudio.
- Disponibilidad de los productores para participar del estudio, el tiempo disponible para toma y recolección de los datos en campo.

2. MARCO TEÓRICO

El Corredor Seco Centroamericano (CSC) es una zona que se extiende desde el sur de Chiapas, México hasta Costa Rica, se asienta principalmente sobre la costa Pacífica el 30 % del área de Centroamérica, la cual se caracteriza por poseer un carácter climático dual, el cual se refiere a la alternancia extrema entre períodos secos y húmedos (Hábitat para la Humanidad, 2022)

Este fenómeno tiene varias implicaciones dentro las cuales están estacionalidad marcada, sequías recurrentes, el cual está referenciado por el fenómeno de El Niño (oscilación sur) y ahora el cambio climático (IICA, 2020).

En el Corredor Seco, predominan condiciones como la falta de agua, la prolongación de épocas secas que supera los tres meses; por lo que, en promedio, el 20% de la población en esta zona del continente no cuenta con acceso de agua potable en su vivienda y, solo entre el 25% y el 31% de las familias que habitan el triángulo norte del Corredor Seco, tiene disponibilidad de agua siempre que lo requieran (Hábitat para la Humanidad, 2022).

Según datos del Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre (OXFAM, 2024), entre agosto de 2019 y junio de 2020, la situación de inseguridad alimentaria severa en el Corredor Seco aumentó en un 12%.

2.1 Sector agropecuario panameño.

El sector agropecuario, la pieza fundamental que permite garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de nuestro país. Lamentablemente ha venido sufriendo diversas problemáticas como fenómenos climáticos, prácticas

insostenibles como roza y quema a lo largo del tiempo, nula innovación y tecnologías por parte de pequeños productores por lo cual este sector enfrenta grandes retos que deben ser abordados para mejorar las condiciones del sector (MIAMBIENTE, 2021).

Panamá posee una economía predominantemente terciaria y, en consecuencia, la aportación del sector primario al PIB es muy reducida, alcanzando apenas el dos punto cuatro por ciento en 2021, del cual más del 85% se corresponde con las actividades agropecuarias, mientras que la pesca apenas aporta cero punto cuatro por ciento del PIB (MEF, 2021).

La FAO a través de la publicación Panamá en una mirada (2022), también señalan que el sector rural agrícola sustenta económicamente al 37% de la población panameña, esto representa uno punto cuatro millones de habitantes, es una actividad que genera el dos por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) y aporta el 14.5% del empleo.

Datos emitidos por la FAO, a través del Informe Diagnóstico del Sector Agropecuario en Panamá (2016), indican que cerca del 17%, de la población económicamente activa depende del sector agropecuario y se encuentran en las zonas rurales, también que la pobreza alcanza casi a la mitad de la población, y que a nivel nacional alrededor de 400,000 personas sufren subalimentación.

Los datos anteriormente mencionados nos indican que nuestro sector agropecuario panameño está siendo muy vulnerable y nuestros productores están siendo afectados por los diversos eventos climáticos lo cual refleja la problemática que tiene este sector tan importante para nuestra economía.

Actualmente, Panamá lleva a cabo diversas políticas agroalimentarias para combatir esta problemática mediante los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promovidos desde el 2017, se declaró el periodo 2019 al 2028 como la Década Internacional de la Agricultura Familiar, con lo cual se reafirma su importancia (MIAMBIENTE, 2021).

2.2 Cambio climático y afectaciones al sector agropecuario panameño.

Panamá posee una gran variedad de ecosistemas, dentro de los cuales están los sistemas productivos de nuestro país, los cuales se ven y están siendo afectados por diversos eventos climáticos extremos tales como exceso o falta de lluvias, sequías prolongadas, inundaciones, huracanes, que afectan gravemente este sector por lo cual pone en peligro a los productores pequeños que no pueden hacerle frente a estas adversidades, poniendo en peligro su seguridad alimentaria y nutricional de nuestro país.

Diversos informes emitidos por MI AMBIENTE indican que el cambio climático es una realidad que afecta a todos los países y Panamá no escapa del mismo. Según informes recientes de esta institución (2023), se han realizado diversos estudios a nivel nacional, que evidencian las principales amenazas relacionadas al cambio climático que afectan el país, entre ellas destacan lluvias prolongadas, temporadas secas más intensas y prolongadas, así como la elevación del nivel del mar.

Es indudable que el sector agropecuario es de gran importancia para el país y su relación con la pobreza, salud, trabajo, producción, consumo responsable como la sostenibilidad, vista desde la perspectiva de la energía, el agua y la acción por el clima, entre otras.

Otros datos emitidos por el MIDA en el Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario de Panamá (PNCCSA, 2016), indica que nuestro país el sector agropecuario está sufriendo los embates del cambio climático, siendo mayormente los pequeños productores los más afectados, el cual estima que los costos anuales por evento climático recurrente oscilan entre B/. 125 y 150 millones anuales, lo que representa entre el 0.36 y 0.42 % del PIB de nuestro país que a largo plazo afecta a nuestra economía.

Los recurrentes fenómenos climáticos que han ocurrido en nuestro país como sequías extremas y prolongadas en los años 1997, 2011 y 2013 han ocasionado grandes pérdidas económicas en nuestro país, como la del 2013 que solamente este evento generó 100 millones de dólares en pérdidas económicas (MIDA,2021).

Ante esta problemática ambiental, los registros de diversas problemáticas en el sector agropecuario por alteraciones climáticas tales como 1990-2004 se contabilizaron casi 650 inundaciones y poco más de 250 deslizamientos (MIDA, 2016).

Dentro de las cuales se añaden las pérdidas económicas provocadas por el huracán ETA e IOTA que ocasionaron pérdidas económicas en la provincia de Chiriquí distrito de Tierras Altas para el 2020 solo en esta zona las pérdidas

son entre 11 y 13 millones de dólares aproximadamente, Los fenómenos naturales previamente mencionados, junto con otros como huracanes y sequías, suelen impactar de manera especialmente severa en la agricultura y las zonas rurales (MIAMBIENTE, 2021).

En mayo de 2023, debido a la intensificación del fenómeno de El Niño en el país, el gobierno declaró un estado de alerta, anticipando graves afectaciones en la producción agrícola y ganadera, se añadió que entre 2022 y 2023 el país ha experimentado un déficit de lluvias durante seis meses consecutivos, lo que se suma al impacto global del fenómeno de El Niño. Este fenómeno, caracterizado por el calentamiento de las aguas del Pacífico, ha mantenido al mundo en alerta ante su posible consolidación (IMHPA, 2023).

2.3 Áreas vulnerables en la región occidental de Panamá.

Datos emitidos por el ANAM (2011) indican que las zonas de Tierras Altas, la comarca Ngäbe-Bugle son susceptibles a la degradación de sus suelos y vulnerables al cambio climático. 2

Dentro de las áreas vulnerables y de alto riesgo, antes los impactos del cambio climático esta zona de la provincia conocida como corredor seco del oriente chiricano ya que su ubicación geográfica, características climáticas que incluye una temporada seca prolongada y condiciones del suelo poco propicias para la agricultura, acompañado de niveles de pobreza, agricultura familiar poco tecnificada, falta de apoyo gubernamental y mercado local, poca tecnificación e innovaciones en el sector agropecuario de esta zona, por las

prácticas tradicionales hacen esta zona altamente vulnerable antes los abates del cambio climático (ANAM, 2011).

Datos más recientes, como el Informe sobre el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá (2021), cuyo objetivo de estudio fue identificar, analizar la vulnerabilidad al cambio climático en las distintas regiones del país, así como desarrollar diversos mapas donde se identifica el grado de vulnerabilidad a nivel nacional. Entre los resultados presentados en el documento, se destacan los datos correspondientes a la provincia de Chiriquí, específicamente en las zonas de tierras altas, occidente y oriente chiricano, estas zonas están expuestas y son sensible, vulnerables ante los efectos del cambio climático, no obstante, la zona del oriente chiricano en índices de vulnerabilidad presenta el índice más alto de vulnerabilidad ante esta problemática ambiental.

2.4 Los sistemas de innovación en el sector agropecuario

La innovación tecnológica se define como la creación de productos, servicios y procesos, nuevos o mejorados que favorecen la competitividad de las empresas e incrementan el nivel de vida de los individuos. Las innovaciones permiten a las empresas y a los productores aumentar la productividad, mejorar la calidad, disminuir los costos e incursionar en nuevos mercados (Padilla, 2012).

Promover la innovación, entonces, es vital para incrementar la producción y la productividad, mejorar los ingresos, reducir la pobreza y la inequidad, disminuir el impacto ambiental del sector agroalimentario, incrementar la resiliencia, facilitar el acceso a nuevas tecnologías, adaptarse al cambio climático y, conscientemente, alcanzar la seguridad alimentaria y mejorar la calidad de vida de todos nuestros ciudadanos (Declaración de ministros de Agricultura de las Américas, Costa Rica 2011).

Si bien en los sistemas de innovación participan muchos actores y segmentos, numerosos vacíos limitan su funcionalidad. De ahí la importancia de establecer objetivos comunes, de promocionar la planificación conjunta y el compromiso de las partes, de estimular la colaboración entre los actores de las distintas cadenas, de establecer redes funcionales y de promover alianzas público-privadas (IICA, 2016)

Es importante aclarar que en el caso del Programa Regional de Investigación e Innovación (PRIICA, 2016) se considera que una innovación se alcanza hasta que sea adoptada por el productor, antes es solo una oferta tecnológica; lo cual es un proceso al cual hay que prestarle atención ya que por lo general en la región operan instituciones que trabajan en el campo de la investigación y de la transferencia tecnológica.

La innovación en el sector agroalimentario también depende del buen estado de bienes públicos como la infraestructura y los servicios de apoyo a la producción y a la comercialización, la investigación y la transferencia de tecnologías en las cadenas de valor, la capacitación y la extensión. Estos componentes son esenciales para los productores (especialmente los

pequeños y medianos) pues sin ellos difícilmente podrán adoptar mejores prácticas y tecnologías, producir alimentos sanos e inocuos, e incrementar su capacidad de adaptación al cambio climático (con la consecuente toma de medidas de mitigación) (IICA, 2016).

El denominador común de estos componentes debe ser la sostenibilidad económica, ambiental y social. En el sector agropecuario, los conceptos de investigación, transferencia y extensión generalmente se asocian a apoyos públicos, gratuitos o subsidiados, orientados sobre todo a la población de pequeños y medianos productores, y es prácticamente una norma que operen de manera desarticulada desde diferentes programas o instituciones públicas y privadas, cuando se debería trabajar al amparo de un contexto integral y coordinado que conforme un verdadero “sistema” de innovación. (PRIICA, 2016)

2.5 Tecnología en el sector agropecuario

“Tecnología” viene del griego τέχνη (se pronuncia “téchnē”) y quiere decir arte, oficio o destreza. Por lo tanto, la tecnología no es una cosa sino un proceso, una capacidad de transformar o combinar algo ya existente para construir algo nuevo o bien darle otra función.

La tecnología para la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios puede definirse como la aplicación de la ciencia y los conocimientos para desarrollar técnicas destinadas a ofrecer un producto o servicio que aumente la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios (FAO, 2024).

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2024), la tecnología es necesaria para transformar los sistemas agroalimentarios para desarrollar sistemas productivos sostenibles y resilientes ante el cambio climático por lo cual para garantizar los resultados esperados se debe promover el uso y las adopciones de tecnologías.

2.6 Innovación en el sector agropecuario.

La innovación agrícola es un proceso a través del cual los agricultores mejoran la producción y las prácticas de gestión de sus explotaciones agrícolas.

Es decir, la innovación significa la implementación de nuevas variedades de cultivos, la combinación de prácticas tradicionales con nuevos conocimientos científicos, la utilización de nuevas tecnologías y maquinaria, la aplicación de viejas o nuevas prácticas de producción y postcosecha o la participación en los mercados de una forma nueva y más rentable, entre otros aspectos (FAO, 2015).

2.7 Adopción de tecnologías en Panamá.

La productividad del sector agropecuario crece mayormente a base de cambios tecnológicos, lo que requerirá de medidas para impulsar la mayor adopción de tecnologías, en conjunto con el conocimiento y las habilidades, creando las condiciones para la innovación en el sector aumentando su productividad y competitividad (IICA, 2024).

Las múltiples presiones sobre nuestros recursos naturales hacen cada día más difícil producir nuestros alimentos a los agricultores en consonancia con lo anteriormente descrito a nivel mundial está la tendencia de crear innovaciones tecnológicas enfocadas en mejorar y maximizar producción agrícola, mejorando así la productividad aquí es donde entran en juego las soluciones basadas en la naturaleza proporcionan soluciones económicas, sostenibles y resilientes para pequeños productores, ayudándolos a enfrentar los desafíos del cambio climático y mejorar su sostenibilidad a largo plazo (FAO, 2019)

Estas soluciones son eficaces, a largo plazo y suponen un enfoque rentable para hacer frente al cambio climático, las mismas pueden ayudar a proteger nuestros recursos naturales, mejorar el estado y la calidad de nuestros ecosistemas. Estas tecnologías se dividen en diversas prácticas entre las cuales se pueden mencionar reforestación, gestión sostenible del agua, agricultura sostenible las cuales se dividen en sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles, agrosilvopastoril, sistemas agroecológicos, uso de bio-insumos sistemas agroforestales entre otros (CEPAL, 2019)

Aunque en nuestro país hay diversas iniciativas y programas adicionales que buscan ayudar a pequeños productores a mejorar sus actividades productivas las cuales podemos mencionar como programas de mejoramiento genético, implementación de sistemas silvopastoril, agroforestales, utilización de Bioinsumos y la implementación de sistemas agroecológicos, los pequeños productores en Panamá enfrentan varias problemáticas al intentar adoptar innovaciones y tecnologías agrícolas (IDIAP, 2022)

Estas dificultades incluyen limitaciones en el acceso a recursos financieros, capacitación insuficiente, y un déficit en la transferencia tecnológica efectiva. Además, factores económicos como los altos costos de producción y las fluctuaciones de precios agravan la situación.

No obstante, en Panamá, varias innovaciones y tecnologías están siendo promovidas para mejorar la productividad y sostenibilidad de los pequeños productores agrícolas en áreas rurales. Estas iniciativas son impulsadas por diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como por instituciones de investigación.

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) lleva a cabo diversos proyectos como la investigación e innovación de los sistemas de producción en áreas de pobreza rural e indígenas, proyecto conocido como PIISPAPRI. Con este proyecto se busca mejorar los ingresos agrícolas y la seguridad alimentaria de pequeños agricultores familiares, siguiendo un enfoque territorial de paisaje, con metas marcadas de género y diversidad. Los objetivos específicos serán aumentar la rentabilidad de las fincas, su sostenibilidad ambiental y su resiliencia a shocks diversos.

Desde el 2022 hasta el 2024 se desarrolló el proyecto Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano (AGRO-INNOVA) del IICA, cuyo objetivo fue el de mejorar la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) en el Corredor Seco Centroamericano (CSC) mediante la revitalización de la agricultura como desarrollo y fuente de alimentos a nivel nacional.

Igualmente, se promovieron procesos sostenibles que buscaban asegurar la disponibilidad y acceso a alimentos, garantizando la seguridad alimentaria de los hogares vulnerables de pequeños productores. La iniciativa también se enfocó en incorporar innovaciones para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Implementar y fortalecer tecnológicamente los sistemas de producción agrícola familiares permite mejorar su competitividad, sostenibilidad y resiliencia, y así garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de las comunidades rurales e indígenas de Panamá.

Los sistemas de producción familiar tienden a ser poco tecnificados, ante esto podemos decir que nuestro país tiene grandes retos para la implementación de innovaciones y tecnologías en nuestras áreas rurales; sumado a ello son las comunidades más vulnerables ante diversas situaciones climáticas.

3. METODOLOGIA

3.1 Localización Geográfica del Área de Estudio.

El proyecto A2GRO-INNOVA tuvo un impacto a lo largo del país, pero con un mayor enfoque a los distritos de Renacimiento y San Lorenzo (Provincia de Chiriquí) y en la Comarca Ngäbe-Bugle, en la región de Nidrini (Nole Duima y Mironó, Besiko). El estudio se concentró en el occidente de la provincia de Chiriquí y en la Comarca.

Dentro de las áreas donde se realizó el estudio está la zona del oriente chiricano, y la zona comarcal, en las cuales se presentan las siguientes características:

- *Oriente chiricano*: esta zona tiene diversas características las cuales son: el tipo de suelos que tiene esta región son de tipo latosoles y litosoles el cual comprende desde el distrito de San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé y las características de estos es que son suelos son de poca fertilidad y baja producción agrícola. Dentro de las actividades esta zona destaca principalmente la ganadera, cultivo de granos como maíz, arroz y tubérculos como ñame, yuca entre otros (Castillo De Valdés, 2018).

Los niveles de PPT promedio anual oscila entre 600 a 800 mm por año, pero según datos del IMPHA para el 2023 las lluvias estuvieron entre los 300 a 401 mm anuales.

Precipitación: los datos son 304.6 mm de lluvia anual siendo el mes de octubre con 1199.9 mm de lluvia máxima y promedio de 661.6 mm

anual, el mes con menos precipitación es febrero con una lluvia máxima de 61.9 mm y promedio de 11.3 mm. datos obtenidos del Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá, IMHPA Estación CERRO BANCO 110-003).

- *Zona comarcal del oriente chiricano*: El tipo de suelo de esta región es de Clase VII No Arable, suelos arcillosos dentro de las actividades de esta zona destaca el cultivo de café, maíz, cacao, frijoles, en algunas zonas hortalizas. El clima de la comarca Ngäbe-Bugle 3034.5 mm promedio anual.

Precipitación: dentro de la zona comarcal ubicada en la región del oriente chiricano los datos están 438 mm de lluvia anual siendo el mes de octubre con 1398.1 mm de lluvia máxima y promedio de 857.2 mm anual, el mes con menos precipitación es enero con una lluvia máxima de 91.6 mm y promedio de 29.4 mm (datos obtenidos del Instituto de meteorología e Hidrología de Panamá, IMHPA Estación QUEBRADA LORO 112-004).

Etapas 1. Obtención y Depuración de la base de datos de los productores:

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó el proceso de obtención de las bases de datos que posee el IICA de los productores en las zonas a evaluar, para posteriormente contactar a los productores a través de llamadas telefónicas con el fin de conocer quienes han implementado innovaciones o tecnologías promovidas por el proyecto y coordinar la visita a sus fincas.

Esta actividad se realizó para luego proceder con la etapa número 2 que corresponde al trabajo de campo.

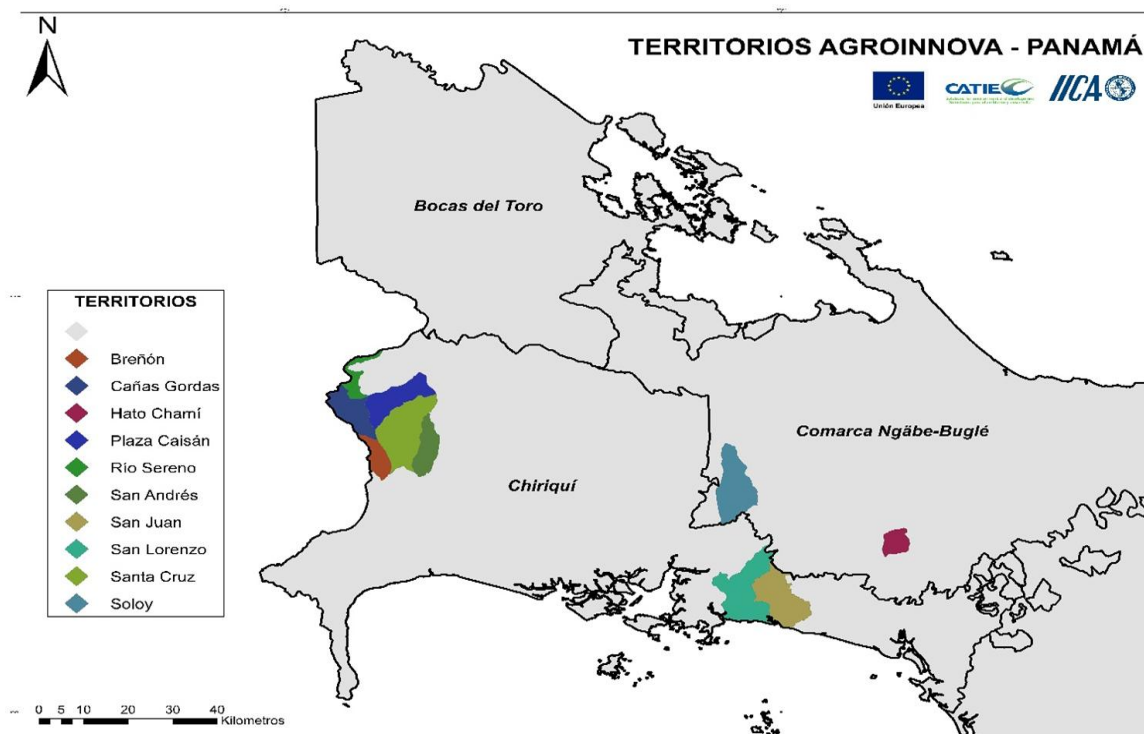


FIGURA 1. Territorios de ejecución del proyecto Sistemas Agroforestales Adaptados al Corredor Seco Centroamericano, AGRO-INNOVA. Fuente: Guerra-Concepción, 2020.

Etapas 2. Trabajo en campo:

Como parte de este trabajo se realizaron giras de campo a las distintas fincas participantes dentro del proyecto SISTEMAS AGROFORESTALES PARA EL CORREDOR SECO CENTROAMERICANO AGRO-INNOVA en Panamá” principalmente en las fincas demostrativas del proyecto y posteriormente los productores que realizaron réplicas, adopciones de las innovaciones y tecnologías promovidas por el proyecto.

Se utilizó una herramienta digital para el levantamiento de información (apps kobo toolbox). Dentro de la información que se recolectó se encuentran los datos generales de los productores, de la finca y de las innovaciones aplicadas (Anexos 1).

Etapas 3. Análisis e interpretación de la información y formulación de las recomendaciones para la solución de problemas de las fincas.

Los datos recopilados fueron examinados mediante análisis estadísticos descriptivos (cuantitativos y cualitativos). Los resultados serán de carácter informativo.

- *Análisis cuantitativo:* Mediante el análisis de las medias y modas se determinó el nivel promedio de implementación o réplica de las innovaciones.

Por medio de la moda se identificará las prácticas o innovaciones más adoptadas por los productores.

- *Análisis cualitativo:* A través del análisis del contenido de las respuestas se exploraron las experiencias y percepciones de los productores.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 Productores participantes de las Escuelas de Campo.

Por medio de la base de los datos entregada por el IICA, se obtuvo un registro de 346 participantes en las Escuelas de Campo (18 ECA), días de campos, entre otros talleres dentro del proyecto AGRO-INNOVA.

Posteriormente, se realizó una depuración de la base de datos para determinar cuántos productores estaban dentro del área de estudio (ver Figura 2). A continuación, se procedió a contactar por vía telefónica a los productores para la verificación de los datos de los diversos talleres y capacitaciones de innovación o tecnologías implementados, para su posterior visita, con ayuda de los técnicos del MIDA e IDIAP de las respectivas zonas del área de estudio.

Tipo de evento	Nombre del evento	Nombre	Cédula	Región/Área
Taller	Razas y cruces	Richard Mudarra	6-717-826	Herrera
Taller	Razas y cruces	Isabela Moreno	E-8-152950	Herrera
Taller	Razas y cruces	Zulay Cárdenas	7-713-29	Los Santos
Taller	Razas y cruces	Katherine González	6-723-712	Herrera
Taller	Razas y cruces	Arturo González	7-710-1869	Herrera
Taller	Razas y cruces	Linell Miranda	4-810-1199	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Benjamín Herrera	7-712-2222	Herrera
Taller	Razas y cruces	Thais Greco	4-813-1220	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Amy Santamaria	4-817-1199	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Adeth González	7-712-2184	Herrera
Taller	Razas y cruces	Keily Caballero	4-812-89	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Cecilia Moreno	4-803-890	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Emmanuel Woods	9-751-512	Veraguas
Taller	Razas y cruces	Sidney Serrano	4-803-558	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Osvaldo Flores	6-715-533	Herrera
Taller	Razas y cruces	José Castrejón	8-983-211	Panamá
Taller	Razas y cruces	Freddy Espinoza	4-139-906	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Randy Velarde	6-722-980	Herrera
Taller	Razas y cruces	Eliceth Castillo	6-722-68	Herrera
Taller	Razas y cruces	Carlos Saldaña	4-146-1955	Chiriquí
Taller	Razas y cruces	Luis Hertentaims	4-110-855	Chiriquí

FIGURA 2. Listado de productores registrados en la base de datos del proyecto AGROINNOVA-PANAMÁ.

4.1.2 Productores dentro del área de estudio.

El área de estudio comprendida por el oriente de la provincia de Chiriquí, los distritos de San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé y la zona de la comarca Ngäbe-Bugle colindante al oriente chiricano en los distritos de Besikó, Nole Duima y Mironó (ver Anexo.3).

A través de la depuración de la base de datos, se obtuvo un total de 74 productores dentro del área de estudio, de los cuales 74 por ciento (55 hombres) y 26 por ciento (19 mujeres) (Figura 3).

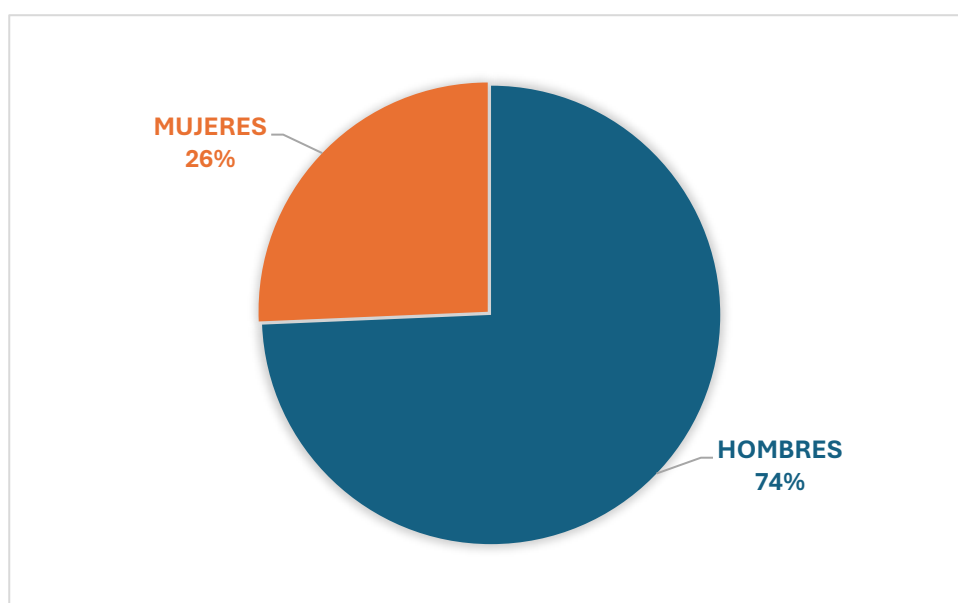


FIGURA 3. Gráfico de productores clasificado por género dentro del área de estudio.

4.1.3 Productores por tipo de innovación.

Durante las visitas a las fincas se aplicó el formulario de registro de escalamiento (Anexo 1). Las figuras 4 y 5 muestran la portada del formulario en línea y parte del cuestionario. Los productores fueron clasificados con base a la actividad principal de la finca (ganadería, cultivos, otros).

FIGURA 4. Portada del formulario de registro en línea y escalamiento de proyecto. **FUENTE: IICA.**

FIGURA 5. Preguntas del formulario de registro y escalamiento de proyecto. **FUENTE: IICA.**

El Cuadro 1, muestra las 13 innovaciones y tecnologías replicadas por los productores en las zonas de estudio. Siendo las más réplicas banco de semillas (36 réplicas), banco de forraje (20 réplicas) y el sistema silvopastoril (17 réplicas); mientras que las innovaciones y tecnologías menos replicadas fueron cultivos de frutales con asocio de café (6 réplicas), uso de Bioinsumos (5 réplicas), manejo integrado de suelo por ciento (4 réplicas).

CUADRO 1. Número de réplicas por innovación y tecnología.

Innovaciones y Tecnologías	Número de Réplicas
Banco de semillas	36
Banco de forraje	20
Sistema Silvopastoril	17
Sistema Agroforestales	16
Conservación de árboles de servicio	14
Ensilaje	11
Reforestación y protección de cuerpos de agua	11
Cosecha de agua	8
Manejo integrado de suelo	8
Mejoramiento Genético	7
Cultivos de Frutales en asocio con café	6
Pastos Mejorados	6
Uso De Bioinsumos	5

4.2 Objetivo 1. Innovaciones y Tecnologías promovidas por el proyecto.

En el marco del proyecto se promovieron un total de 19 tecnologías e innovaciones, implementadas a través de escuelas de campo, capacitaciones y otras estrategias formativas. De estas iniciativas, 10 corresponden al sector pecuario y nueve al agrícola (ver Cuadro 2).

CUADRO 2. Listado de innovaciones y tecnologías promovidas.

Agrícolas	Pecuarías
SAF (Sistemas Agroforestales)	SSP (Sistemas Silvopastoriles)
Agentes Polinizadores	Gestión de Cosecha de Agua
Uso de Bio-Insumos	Bancos Forrajeros
Banco de Semillas	Ensilaje de Pasto y Forraje
Cultivos de Hortalizas en Asocio con Café	SAS (Sistemas Agro-silvícolas)
Cultivo de Granos Básicos en Asocio con Café	Mejoramiento Genético
Cultivo de Frutales en Asocio con Café	Pasto Mejorado
Agro Ecoturismo	Semiestabulado del Ganado
Manejo Integrado del Suelo	Reforestación y Protección de Cuerpos de Agua
	Conservación de Árboles de Servicio

Analizando la implementación de las innovaciones y tecnologías según zona, se encontró para la región Comarcal Ngäbe-Bugle (distritos de Besikó, Mironó y Nole Duima) un total de siete réplicas; mientras que en la zona del oriente chiricano un total de 11 réplicas. Representando un 39 por ciento de las prácticas en la comarca y un 61 por ciento para el área del oriente chiricano; (ver Cuadro 3).

CUADRO 3. Innovaciones y tecnologías replicadas en las áreas de estudio.

Innovaciones y Tecnología	Zona Comarcal	Zona del Oriente Chiricano
SSP	✓	✓
Banco de Forraje	x	✓
Banco de Semilla	✓	✓
Conservación de Árboles de Servicio	✓	✓
Ensilaje	x	✓
Cosecha de Agua	✓	✓
SAF	✓	✓
Elaboración de Bioinsumos	x	✓
Mejoramiento Genético	x	✓
Reforestación y Protección de Cuerpos de Agua	✓	✓
Pastos Mejorados	x	✓
Manejo Integrado del Suelo	✓	x
Frutales en Asocio con Café	✓	x
Total	8	11

4.2.2 Innovaciones y tecnologías adoptadas en la comarca Ngäbe-Bugle: Distritos de Besikó, Mironó y Nole-Duima.

La Figura 6 muestra la distribución porcentual de la cantidad de innovaciones y tecnologías replicadas en el área de estudio de la Comarca Ngäbe-Bugle, en el distrito de Besikó se replicaron cuatro innovaciones y tecnologías, lo que representa un 27 por ciento, en el distrito de Mironó se registraron cinco réplicas, equivalentes al 33 por ciento y en el distrito de Nole-Duima se contabilizaron 6 réplicas, correspondientes al 40 por ciento (Ver Figura 6).

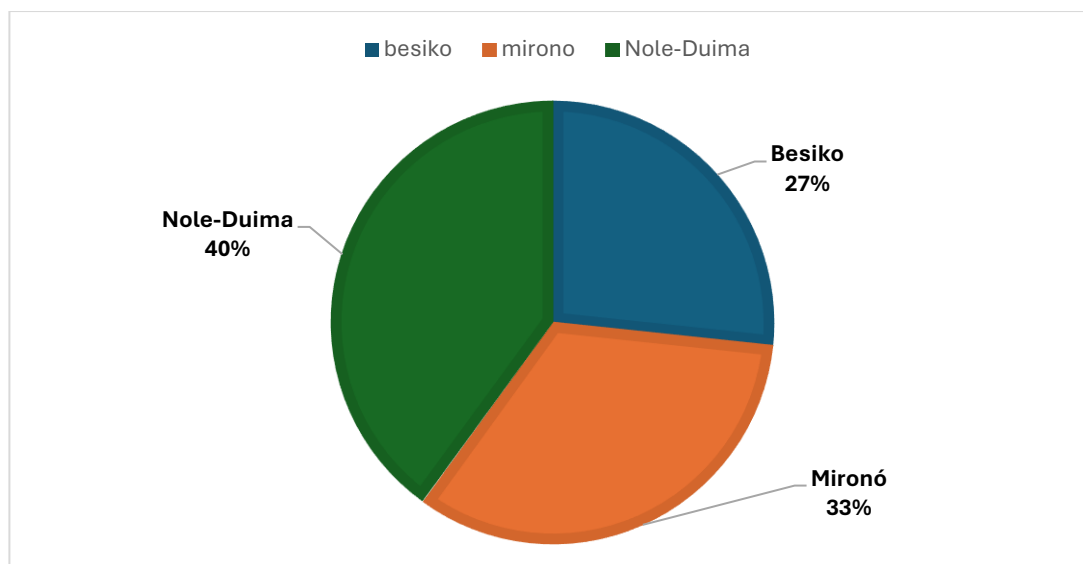


FIGURA 6. Gráfico de porcentajes sobre la réplica de innovaciones y tecnologías en los distritos de Besikó, Mironó y Nole-Duima, Comarca Ngäbe-Bugle.

Innovaciones y tecnologías adoptadas en los Distritos de Besikó, Mironó y Nole-Duima.

Durante el proceso de levantamiento de información en los distintos distritos que conforman la zona de estudio dentro de la Comarca Ngäbe-Bugle, se identificó un total de 40 productores. Esta región se destaca por una marcada orientación hacia el sector agrícola, evidenciada en el hecho de que el 87 por ciento de las innovaciones y tecnologías registradas (equivalentes a siete) están enfocadas en este ámbito. En contraste, solo el 13 por ciento (una innovación) corresponde al sector pecuario (ver Figura 7). La distribución de estas tecnologías e innovaciones se encuentra repartida entre los distritos incluidos en el estudio.

- **Distrito de Besikó:** En este distrito participaron un total de 17 productores (ver Anexo 4), dividido en dos comunidades en quebrada Hacha y cabecera de ullama, donde se implementaron cuatro innovaciones y tecnologías dentro la cual el banco de semilla posee un 85 por ciento (17 réplicas), reforestación y protección de cuerpos de agua cinco por ciento (una réplica), sistema silvopastoril cinco por ciento (una réplica), Conservación de árboles de servicio cinco por ciento (una réplica) (ver Cuadro 4)
- **Distrito de Mironó:** Se identificaron un total de 11 productores, (ver Anexo 5), en total se registraron cinco innovaciones y tecnologías replicadas por estos productores, dentro de la cuales se registraron Sistemas Agroforestales 17 por ciento (tres réplicas), Banco de semilla 39 por ciento (siete réplicas), Cosecha de agua cinco por ciento (una réplica), conservación de árboles de servicio nueve por ciento (tres réplicas), asocio de frutales con café nueve por ciento (tres réplicas),
- manejo integrado del suelo 22 por ciento (cuatro réplicas) (ver Cuadro 5 y Figura 8).
- **Distrito de Nole-Duima:** Se identificó un total de 12 productores,(ver Anexo 6), en total se registraron seis innovaciones y tecnologías replicadas por estos productores, dentro de la cuales se registraron Sistemas Agroforestales 34 por ciento (11 réplicas), Banco de semilla 27 por ciento (nueve réplicas), reforestación y protección de cuerpos de agua nueve por ciento (tres réplicas), conservación de árboles de servicio nueve por ciento (tres réplicas), asocio de frutales con café

nueve por ciento (tres réplicas), manejo integrado del suelo 12 por ciento (cuatro réplicas), (ver Cuadro 6 y Figura 9).

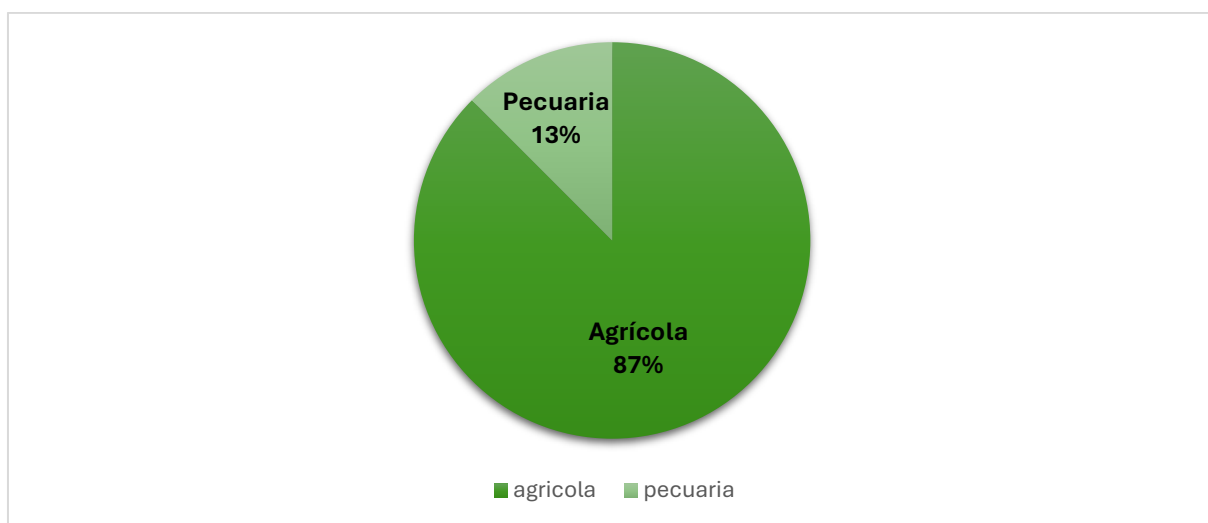


FIGURA 7. Distribución porcentual de innovaciones y tecnologías según orientación productiva en la Comarca Ngäbe-Bugle.

CUADRO 4. Innovaciones y tecnologías replicadas en el distrito de Besikó Comarca Ngäbe-Bugle.

Innovación y Tecnología	Réplica
Banco de Semilla	18
Reforestación y Protección de Cuerpos de Agua	1
SSP	1
Conservación de Árboles de Servicio	1

CUADRO 5. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de Mironó
Comarca Ngäbe-Bugle.

Innovación y Tecnología	Réplica
Banco de Semilla	7
Manejo Integrado del Suelo	4
SAF	3
Asocio de Frutales con Café	3
Cosecha de Agua	1

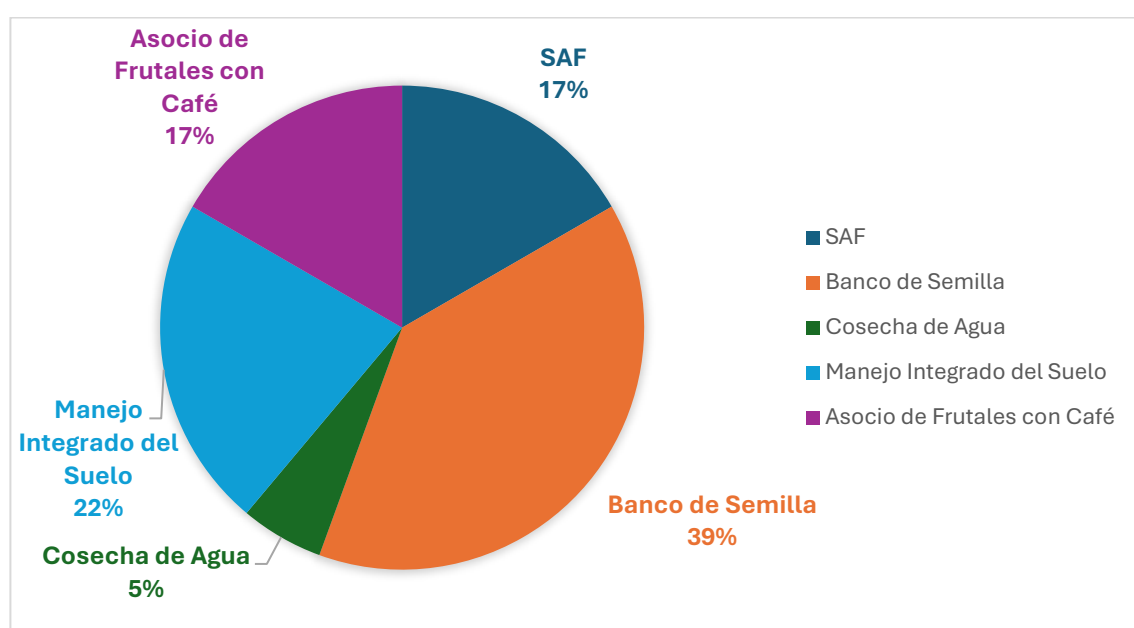


Figura 8. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de Mironó, Comarca Ngäbe-Bugle.

CUADRO 6. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de Nole-Diuma Comarca Ngäbe-Bugle.

Innovación y Tecnología	Réplica
SAF	11
Banco de Semilla	9
Manejo Integrado del Suelo	4
Reforestación y Protección de Cuerpo de Agua	3
Asocio de Frutales con Café	3
Conservación de Árboles de Servicio	3

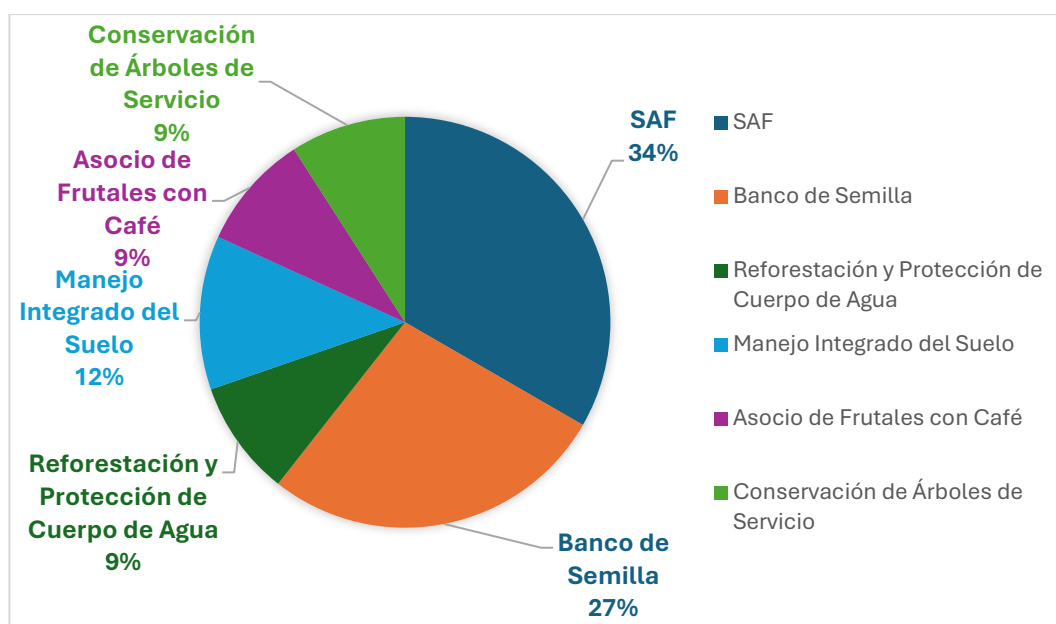


FIGURA 9. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de Nole-Duima, Comarca Ngäbe-Bugle.

4.2.3 Innovaciones y Tecnologías Adoptadas en el Oriente Chiricano: Distritos de San Lorenzo, San Félix, Remedios y Tolé.

El distrito de San Lorenzo destacó con la mayor cantidad de réplicas, alcanzando un total de 10 réplicas, lo que representa el 45 por ciento del total. Le siguió el distrito de San Félix con siete réplicas, equivalentes al 32 por ciento. En el distrito de Remedios se registraron dos réplicas, correspondientes al nueve por ciento, mientras que el distrito de Tolé reportó tres réplicas, lo que representa el 14 por ciento. (Ver Figura 10)

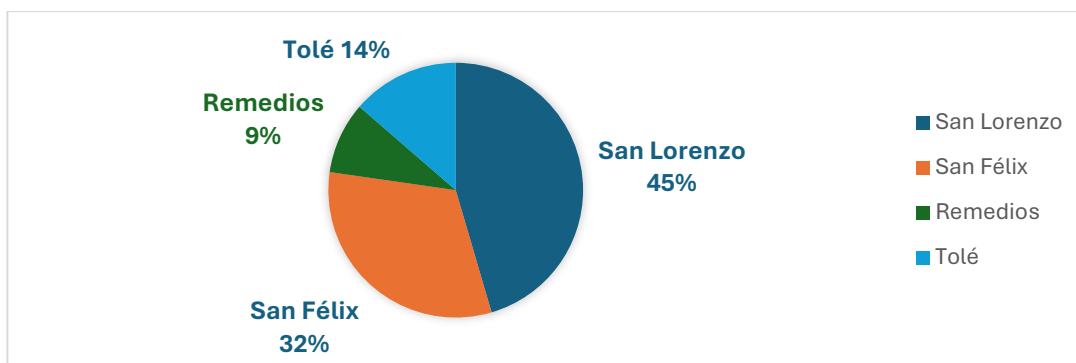


FIGURA 10. Gráfico de Porcentajes de Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Oriente de la Provincia de Chiriquí: Distrito de San Lorenzo, San Félix, Remedios y Tolé.

En los distritos del oriente de la provincia de Chiriquí se implementaron un total de 11 innovaciones y tecnologías replicadas. De estas, ocho corresponden a iniciativas de vocación pecuaria, lo que representa un 73%, mientras que las tres restantes son de vocación agrícola, equivalentes al 27%. Estos datos reflejan que, para esta zona, las innovaciones más adoptadas por los productores están orientadas principalmente a la actividad pecuaria.

Innovaciones y tecnologías adoptadas en el Distritos de San Lorenzo, San Félix, Remedios y Tolé.

Durante el levantamiento de la información en los distintos distritos perteneciente a zona de estudio Correspondiente al Oriente de la Provincia de Chiriquí, se identificó un total de 34 productores los cuales se distribuyen dentro de los siguientes distritos.

- **Distrito de San Lorenzo:** en esta zona se identificaron un total de 23 productores, divididos en 6 comunidades (ver Anexo 7 y 8), se implementaron 10 innovaciones y tecnologías con sus respectivas réplicas por comunidad dentro las cuales tenemos:
 - A. **Boca del Monte:** Banco de forraje 26 por ciento (6 réplicas), Sistemas Silvopastoriles 23 por ciento (5 réplicas), Mejoramiento genético 9 por ciento (2 réplicas), Ensilaje 18 por ciento (3 réplicas), Reforestación y protección de cuerpos de agua 14 por ciento (3 réplicas), Sistemas Agroforestales 4 por ciento (1 réplica), Conservación de árboles de servicio 5 por ciento (1 réplica), (ver Cuadro 7).
 - B. **Las Vueltas:** Conservación de árboles de servicio 50 por ciento (1 réplica), uso de Bioinsumos 50 por ciento (1 réplica).
 - C. **Plan de Chorchá:** Conservación de árboles de servicio 14 por ciento (tres réplicas), Banco de forraje 19 por ciento (cuatro réplicas), Sistema silvopastoril 33 por ciento (siete réplicas), Pasto mejorado 14 por ciento (tres réplicas), Ensilaje 10 por ciento (dos réplicas), Cosecha de agua cinco por ciento (una réplica), Banco de semilla cinco por ciento (una réplica), (ver Cuadro 8).
 - D. **Horconcitos:** Banco de forraje 100 por ciento (una réplica).
 - E. **Boca Chica:** Uso de Bioinsumos 34 por ciento (una réplica), Banco de forrajes 33 por ciento (una réplica), Ensilaje 33 por ciento (una réplica), (ver Figura 11).

- F. **San Lorenzo:** Uso de Bioinsumos 25 por ciento (una réplica), Cosecha de agua 25 por ciento (una réplica), Sistema Agroforestal 25 por ciento (una réplica), Banco de forraje 25 por ciento (una réplica), (ver Figura 12).
- G. **San Juan:** Sistema Silvopastoril 20 por ciento (dos réplicas), Cosecha de agua 10 por ciento (una réplica), Uso de Bioinsumos 20 por ciento (dos réplicas), Banco de semilla 10 por ciento (una réplica), Conservación de árboles de servicio 20 por ciento (dos réplicas), Pasto mejorado 20 por ciento (dos réplicas), (ver Cuadro 9).

CUADRO 7. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Lorenzo Comunidad de Boca del Monte.

Innovación y Tecnología	Réplica
Banco de Forraje	6
SSP	5
Ensilaje	3
Reforestación y Protección de Cuerpos de Agua	3
Mejoramiento Genético	2
SAF	1
Conservación de Árboles de Servicio	1

CUADRO 8. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Lorenzo Comunidad del Plan de Chorchá.

Innovación y Tecnología	Réplica
Conservación de Árboles de Servicio	3
Banco de Forrajes	4
SSP	7
Pasto Mejorado	3
Ensilaje	2
Cosecha de Agua	1
Banco de Semilla	1

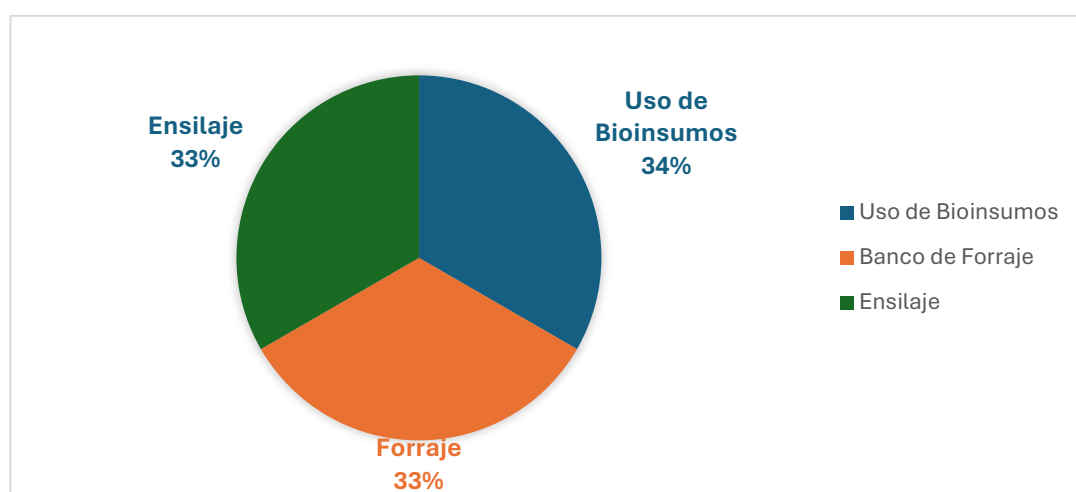


FIGURA 11. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Lorenzo Comunidad Boca Chica.

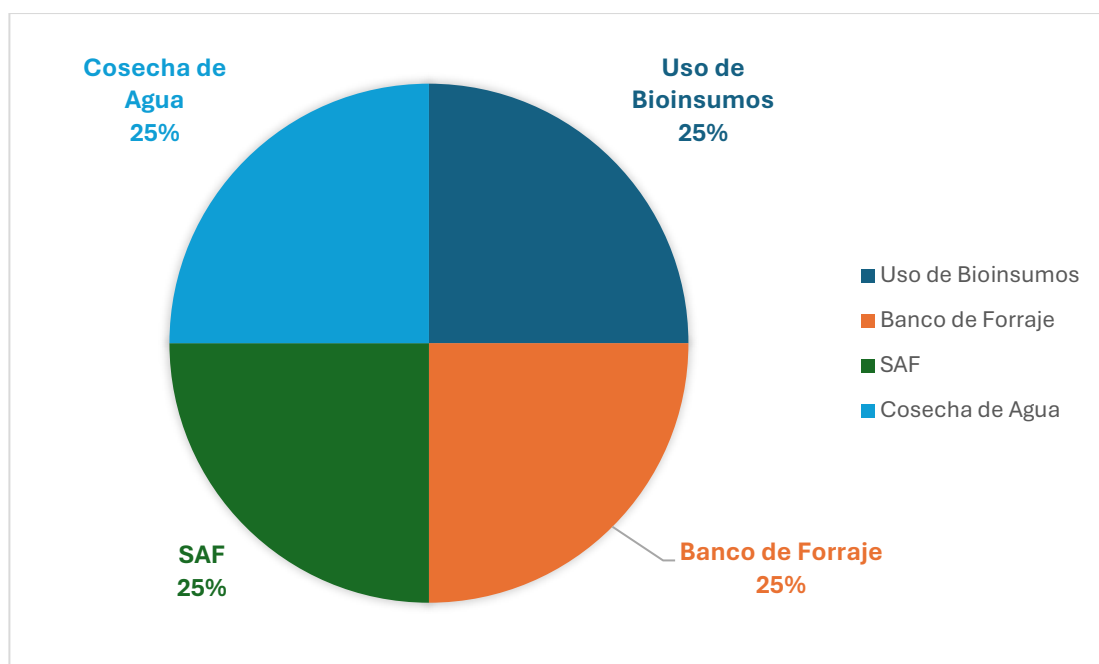


FIGURA 12. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Lorenzo Comunidad San Lorenzo.

CUADRO 9. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Lorenzo Comunidad de San Juan.

Innovación y Tecnología	Réplica
SSP	2
Uso de Bioinsumos	2
Conservación de Árboles de Servicio	2
Pasto Mejorado	2
Banco de Semilla	1
Cosecha de Agua	1

- Distrito de San Félix: se identificaron un total de 7 productores, divididos en 2 comunidades (ver Anexo 9), se implementaron 7 innovaciones y tecnologías con sus respectivas réplicas por comunidad dentro las cuales tenemos:

- A. **San Félix:** Sistema Silvopastoril 34 por ciento (una réplica), Banco de forraje 33 por ciento (una réplica), Ensilaje 33 por ciento (una réplica), (ver Figura 13).
- B. **Las Lajas:** Cosecha de agua siete por ciento (una réplica), Banco de forraje 38 por ciento (cinco réplicas), Banco de semilla ocho por ciento (uno réplica), Ensilaje 23 por ciento (tres réplicas), Sistema Silvopastoril ocho por ciento (una réplica), Reforestación y protección de cuerpos de agua ocho por ciento (una réplica), Conservación de árboles de servicio ocho por ciento (una réplica), (ver Cuadro 10 y Figura 14).

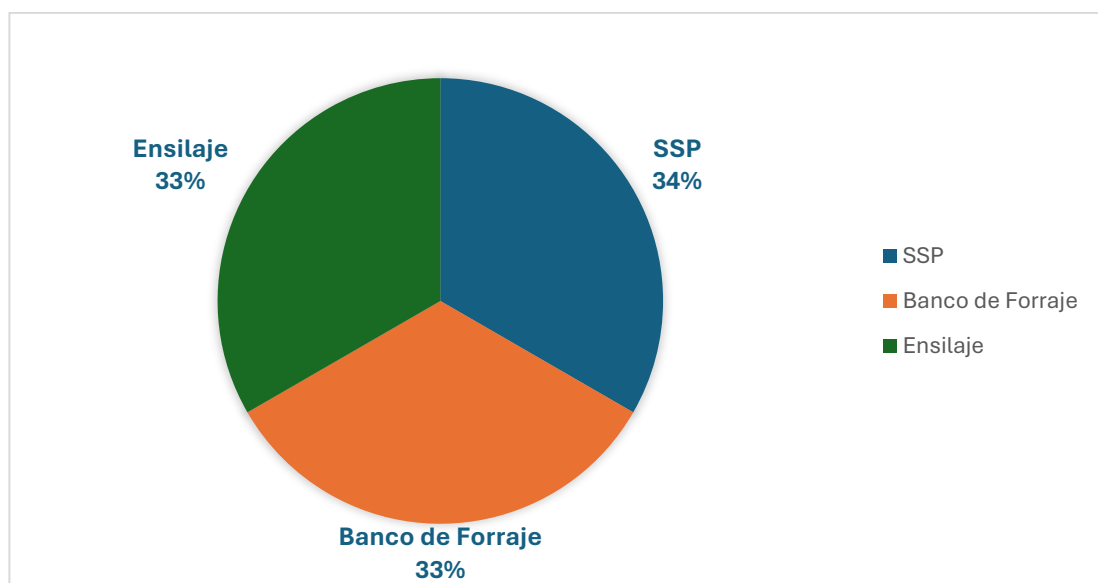


FIGURA 13. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Félix Comunidad San Félix.

CUADRO 10. Innovaciones y Tecnologías replicadas en el distrito de San Félix Comunidad de Las Lajas.

Innovación y Tecnología	Réplica
Banco de Forraje	5
Ensilaje	3
Cosecha de Agua	1
Banco de Semilla	1
SSP	1
Reforestación y Protección de Cuerpo de Agua	1
Conservación de Árboles de Servicio	1

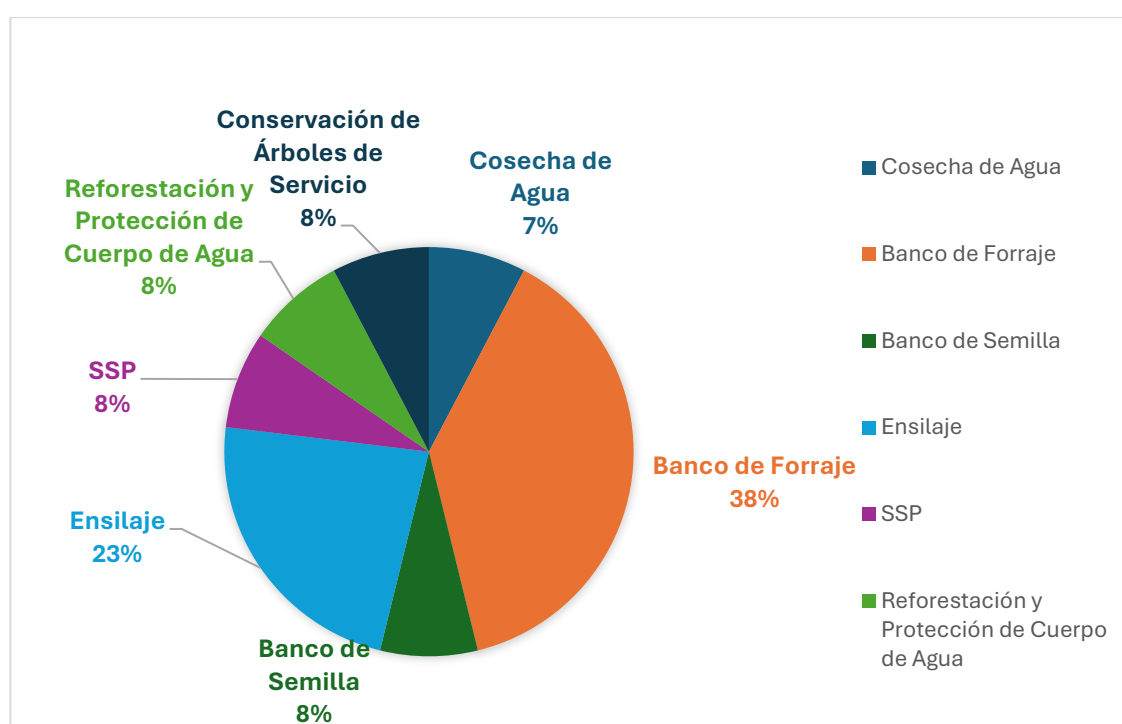


FIGURA 14. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de San Félix Comunidad Las Lajas.

- **Distrito de Remedios:** Se identificó un productor en este distrito en la comunidad de Remedios (ver Anexo 10), se implementaron dos innovaciones y tecnologías con sus respectivas réplicas por comunidad dentro las cuales tenemos: Banco de forraje 50 por ciento (una réplica), Ensilaje 50 por ciento (una réplica).
- **Distrito de Tolé:** Se identificaron un total de tres productores, divididos en dos comunidades (ver Anexo 11), se implementaron tres innovaciones y tecnologías con sus respectivas réplicas por comunidad dentro las cuales tenemos: Banco de forraje 34 por ciento (una réplica), Sistema Silvopastoril 33 por ciento (una réplica), Mejoramiento genético 33 por ciento), (ver Figura 15).

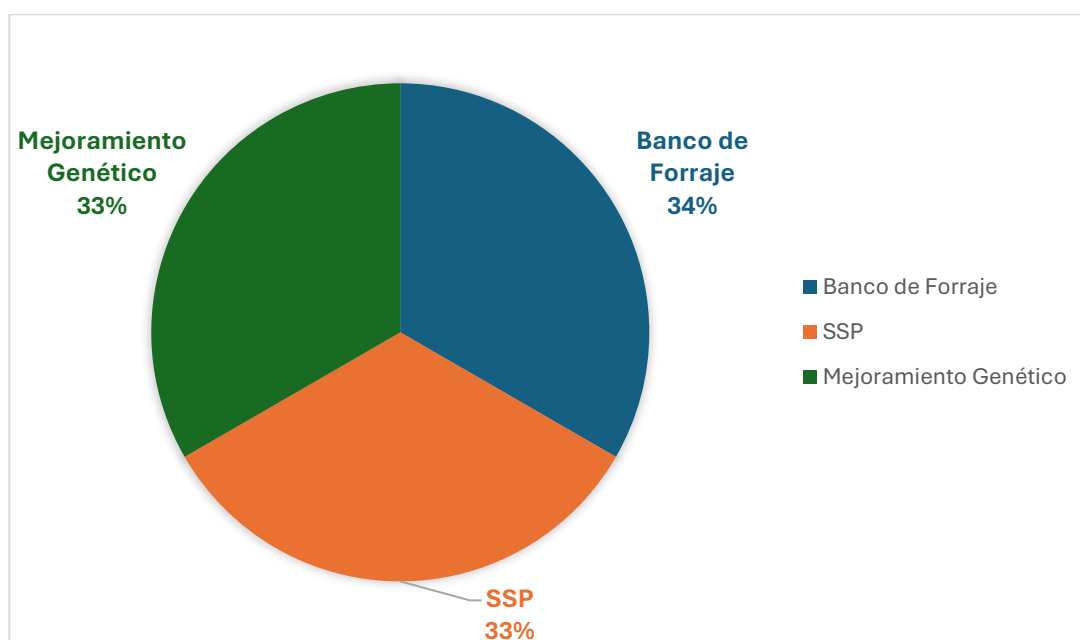


FIGURA 15. Gráfico en Porcentajes (%) Réplicas de Innovaciones y Tecnologías en el Distrito de Tolé Comunidad Guabino de Tolé.

4.3 Objetivo 2. Impacto que han tenido las adopciones de las tecnologías e innovaciones.

En cuanto al impacto generado por la adopción de las tecnologías e innovaciones se obtuvieron diversos resultados; tanto en la región comarcal como en el oriente de la provincia de Chiriquí, se identificaron diversas opiniones, según la percepción individual de cada productor, en la cual se refleja las siguientes: las innovaciones presentadas se ajustan a la necesidades y situación actual 28 por ciento (64 productores), adquisición y fortalecimiento de nuevos conocimientos 28 por ciento, (62 productores), resuelven una problemática actual 25 por ciento (56 productores), son aplicables a mi área 15 por ciento (34 productores) y no respondieron o no sabían qué responder cuatro por ciento (10 productores opinaron de esta manera) (ver Figura 16).

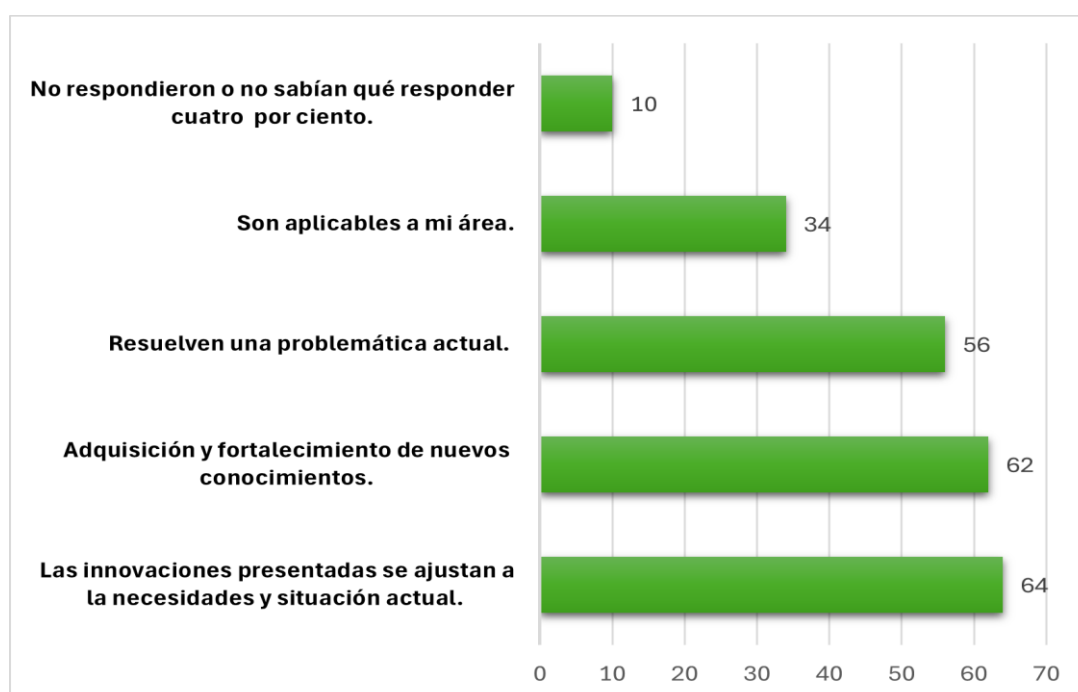


Figura 16. Percepciones de los productores respecto al impacto del proyecto en sus actividades agrícolas y pecuarias.

4.4 Objetivo 3. Identificación de los factores que facilitan o dificultan la adopción de estas tecnologías e innovaciones en las fincas.

Las principales limitaciones identificadas por los productores fueron la edad del productor y los factores económicos, siendo estas las más relevantes en ambas regiones.

En el caso particular de la región de la comarca, se destaca además la falta de mercado, que se suma como la principal limitación específica de esta zona, junto con las dos mencionadas anteriormente (ver Cuadro 11 y Figura 17).

CUADRO 11. Clasificación de Limitaciones para la Adopción de Innovaciones y Tecnologías en la Comarca Ngäbe-Bugle: Besikó, Mironó, Nole-Duima y Oriente Chiricano.

Técnico	Socio. Económico	Ambiental
Falta de mercado	Edad del productor.	Escasez de lluvias.
Accesibilidad de la finca.	Falta de mano de Obra Económico	

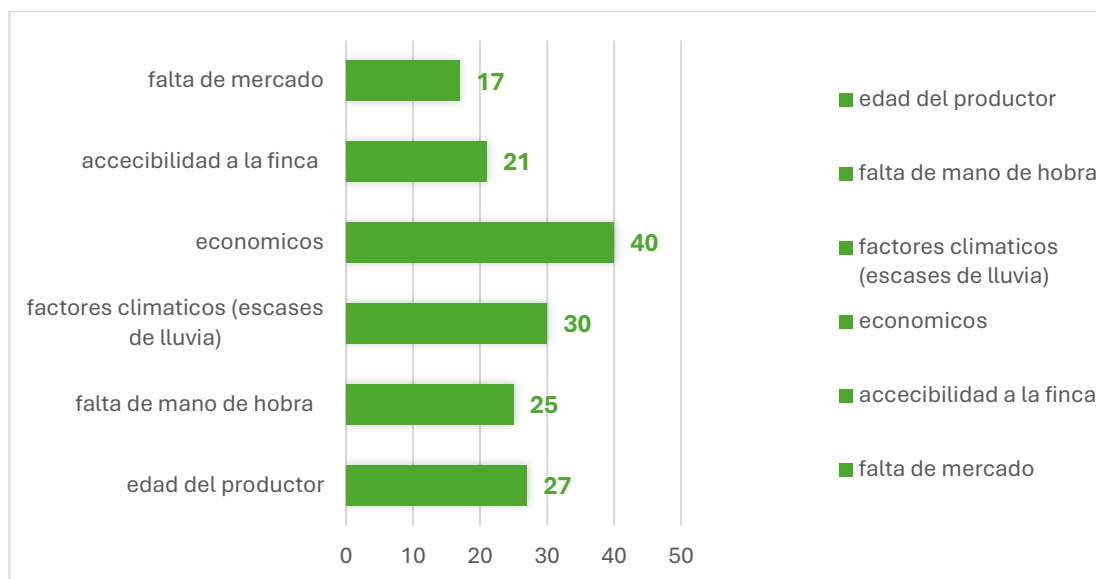


FIGURA 17. Gráfico de las limitaciones para la adopción de Innovaciones y Tecnologías en el oriente de la Provincia de Chiriquí: San Lorenzo, San Félix, Remedios, Tolé y zona comarcal Ngäbe-Bugle: Besikó, Mironó, Nole-Duima.

4.5 Objetivo 4: Conocer el grado de satisfacción y mejoras que ha tenido el productor dentro de la finca o parcela con la adopción de las tecnologías e innovaciones.

Para determinar el grado de satisfacción de los productores dentro del proyecto, solo se tomaron en cuenta aquellas parcelas que tenían más de un año de haber sido implementadas. Esto se debió a que la mayoría de los 74 productores incluidos en la zona de estudio no cumplían con este requisito. Por tal motivo, se seleccionaron 7 productores cuyas fincas eran las parcelas modelo establecidas en el proyecto (5 parcelas) o con un mayor grado de intervención (2 productores): parcelas modelo 3 ubicadas en la zona oriental de la provincia, dos en la zona comarcal y productores con mayor grado de intervención 2 parcelas ubicada en la zona oriental de la provincia (San Juan, Boca Chica).

Para determinar el nivel de satisfacción de los productores, se formuló una pregunta general, la cual fue ¿cómo usted evalúa o considera el impacto de este proyecto sobre su actividad productiva? cuyos resultados se presentan a continuación:

El 57 por ciento de los productores seleccionados consideran que el nivel de satisfacción es excelente, el 43 por ciento restante considera que el nivel de satisfacción es bueno. Evaluando que no existieron votaciones por regular, malo o pésimo, se puede determinar que el proyecto, sus estrategias y prácticas implementadas han tenido un impacto positivo y en su mayoría en un nivel de excelencia entre los productores participantes (ver Figura 18).

Se constata una mejora en la motivación de los productores para seguir replicando prácticas innovadoras, lo cual es un indicador clave de sostenibilidad y apropiación local. Concluyendo que, aunque la muestra fue reducida, la percepción positiva refuerza la validez de las estrategias utilizadas por el proyecto AGRO-INNOVA y la necesidad de ampliar su alcance a más productores en zonas similares.

Nivel de satisfacción

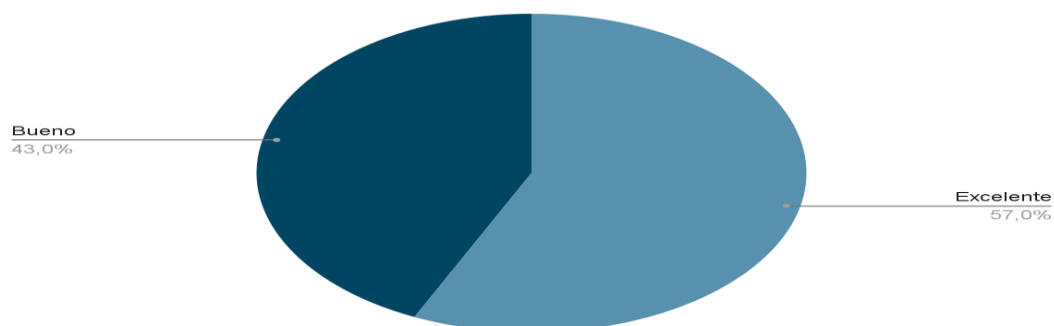


Figura 18. Grado de evaluación y satisfacción de los productores participantes dentro del proyecto en el área de estudio.

4.5 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación reflejan que la adopción de innovaciones tecnológicas promovidas por el proyecto AGRO-INNOVA ha generado un impacto significativo en las actividades productivas de los pequeños productores en el oriente chiricano y la comarca Ngäbe-Bugle. Las tecnologías más replicadas fueron el banco de semillas 22 por ciento (36 réplicas), los bancos de forraje 12 por ciento (20 réplicas), los sistemas silvopastoriles 10 por ciento (17 réplicas) y los sistemas agroforestales 10 por ciento (16 réplicas), lo que demuestra una clara preferencia por prácticas que mejoran la resiliencia climática, la disponibilidad de alimentos para el ganado y la sostenibilidad del suelo.

En comparación con las experiencias documentadas por Fundación Natura (2024), se evidencia una coincidencia en la relevancia de los sistemas agroforestales como eje central para la adaptación al cambio climático, especialmente en zonas vulnerables como el Corredor Seco Centroamericano. Estos sistemas permiten integrar la producción agrícola con la conservación de recursos naturales, y los resultados en Panamá muestran que su implementación mejora la productividad sin comprometer el equilibrio ecológico.

Asimismo, al contrastar con los hallazgos del informe “Ganadería sostenible y cambio climático” (NATURA-GEMAS-CIPAV, 2022), se observa que prácticas como los sistemas silvopastoriles y el manejo de árboles dispersos no solo aumentan la capacidad de carga animal y mejoran la dieta del ganado, sino que también contribuyen a la captura de carbono y a la conservación de la

biodiversidad. En el contexto de la presente tesis, los productores percibieron beneficios similares, especialmente en la mejora del microclima en las fincas, la calidad del forraje y la disponibilidad de sombra para el ganado.

Por otro lado, el Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente en Panamá (PIASI-IDIAP, 2023) plantea que la adopción tecnológica en comunidades rurales depende en gran medida del acompañamiento técnico continuo, la capacitación y el acceso a recursos financieros. Esta afirmación se alinea con los resultados de esta investigación, donde se identificaron como principales limitantes para la adopción: la edad avanzada de los productores, la falta de mercado, el acceso limitado al agua y la baja disponibilidad económica, especialmente en zonas comarcales.

En cuanto a las prácticas de conservación del suelo y agua, también se encontró coincidencia con lo implementado en la cuenca del río Caisán bajo la coordinación del Canal de Panamá (2021), donde se promovieron técnicas de reforestación ribereña y agroforestería con resultados positivos en la reducción de la erosión y la mejora de la infiltración hídrica. Estas mismas prácticas, como la cosecha de agua y la protección de cuerpos de agua, fueron replicadas por varios productores en el área de estudio, lo que evidencia la aplicabilidad y efectividad de dichas tecnologías en territorios con características agroclimáticas similares.

Aunque los resultados son positivos, la sostenibilidad de estas innovaciones enfrenta desafíos como la débil articulación institucional, poca inversión rural y ausencia de mercados. El éxito de proyectos como AGRO-INNOVA dependerá del fortalecimiento del entorno local y el apoyo comunitario. Además, esta tesis

confirma que los productores adoptan nuevas tecnologías cuando perciben mejoras reales en su productividad y bienestar confirma que los productores adoptan nuevas tecnologías cuando perciben mejoras reales en su productividad y bienestar.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

El presente estudio permitió evaluar las innovaciones y tecnologías promovidas por el proyecto **Sistemas Agroforestales para el Corredor Seco Centroamericano AGRO-INNOVA** en la zona del oriente chiricano y la Comarca Ngäbe-Bugle, logrando identificar las tecnologías adoptadas, analizar sus impactos y reconocer los diferentes factores que facilitan o dificultan su implementación en las fincas de los productores.

- Los datos obtenidos reflejan que de un total de 346 participantes presentes en la línea base, solo 74 realizaron o implementaron alguna innovación en su finca reflejando un total de 13 innovaciones y tecnologías replicadas en las zonas de estudio.

En la región comarcal Ngäbe-Bugle, las innovaciones más adoptadas fueron aquellas relacionadas con el sector agrícola, siendo el banco de semillas la principal tecnología replicada con un 48 por ciento (34 réplicas) y cosecha de agua siendo la menos replicada con uno por ciento (una réplica). Por otro lado, en la zona del oriente chiricano, conformada por diversos distritos, predominó la adopción de tecnologías enfocadas al sector pecuario, siendo las principales prácticas los bancos de forraje con 25 por ciento (20 réplicas) y los sistemas silvopastoriles 21 por ciento (17 réplicas) y las de menor adopción banco de semilla con cuatro por ciento (tres réplicas) y sistemas agroforestales con dos por ciento (dos réplicas).

- A nivel de impacto, los productores señalaron que las innovaciones implementadas han tenido un efecto en sus diversas actividades agrícolas

y pecuarias. En general los productores manifestaron que las innovaciones y tecnología promovidas y aplicadas por ellos eran aplicables a su área, resolvían problemáticas actuales y les proporcionaban nuevos conocimientos; además se evidenció que las innovaciones y tecnologías promovidas se ajustan a las necesidades de los productores.

- Se identificaron varios factores que limitaron la adopción de estas tecnologías, entre ellas destacan problemas técnicos como la accesibilidad a la finca, factores socioeconómicos, así como factores ambientales, como escasez de lluvia en las áreas de estudio.
- En relación con el cuarto objetivo, los resultados evidencian un alto nivel de satisfacción entre los productores que contaban con más de un año de implementación de las tecnologías e innovaciones. A pesar de que solo siete productores cumplían con este criterio, los datos muestran que el 57% calificó la experiencia como excelente y el 43% como buena, sin reportes de opiniones negativas. Este grado de aceptación y valoración positiva refleja que las tecnologías promovidas no sólo se adaptan a las condiciones de las fincas, sino que generan beneficios tangibles en la producción y manejo sostenible.

CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES

A partir de los hallazgos obtenidos en este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones con el objetivo de fortalecer la adopción de tecnologías e innovaciones por parte de los pequeños productores, tanto en la zona de estudio (oriente chiricano y Comarca Ngäbe-Bugle) como en otras regiones con características similares dentro de las cuales están:

- Fortalecimiento de la Capacitación Técnica y Asesoramiento Continuo, es esencial continuar con las escuelas de campo y talleres de capacitación para los productores, enfocándose en temas específicos como el manejo adecuado de las innovaciones adoptadas, la conservación de los recursos naturales y el manejo sostenible de las fincas.
- Promoción de Tecnologías Resilientes al Cambio Climático: los pequeños productores a enfrentar los efectos de la sequía y otros fenómenos climáticos adversos, lo cual también contribuiría a aumentar el índice de vulnerabilidad de la zona por lo cual se recomienda la promoción de tecnologías resilientes al cambio climático que respondan a la realidad actual que enfrentan los pequeños productores y que se ajusten a sus necesidades.
- Fomento de la Asociatividad y Redes de Cooperación: La creación de redes de cooperación y asociaciones de productores es fundamental para que los pequeños productores compartan conocimientos, experiencias y recursos, la adopción de tecnologías puede ser más exitosa cuando los productores se agrupan para implementar prácticas

conjuntas Además, las redes pueden ofrecer una mayor negociación en la adquisición de insumos, el acceso a mercados y la venta de productos, aumentando la rentabilidad y mejorando su calidad de vida.

- Acceso a Financiamiento y Apoyo Económico: para solventar las limitaciones económicas que enfrentan los que los productores, ya que es fundamental para la adquisición de insumos.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá). 2009. Atlas de las Tierras Secas y Degradadas de Panamá (en línea). Proyectos Editoriales – Panamá. 86 p. Consultado el 15 oct. 2024. Disponible en: <https://sinia.gob.pa/atlas-de-las-tierras-secas-y-degradadas-de-panama/> .

Berrío M, LV. 2022. Impulsar la adopción de tecnologías es fundamental para la competitividad en el agro. Ciudad de Panamá-ANPanamá. Consultado el 15 oct. 2024. Disponible en: <https://www.anpanama.com/Impulsar-la-adopcion-de-tecnologias-es-fundamental-para-la-competitividad-en-el-agro-11777.note.aspx>.

Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC). 2015. Estado del arte. Panamá. San José, Costa Rica, Consejo Agropecuario Centroamericano. Disponible en: https://www.cac.int/sites/default/files/Estado_de_arte_Panam%C3%A1.pdf.

CNC (Centro Nacional de Competitividad). 2024. Análisis de cadenas productivas: sector agropecuario (en línea). CNC. Panamá. Consultado el 17 oct. 2024 Disponible en: <https://cncpanama.org/org/wp-content/uploads/2024/12/Analisis-de-cadenas-productivas-sector-agropecuario.pdf>.

FAO. 2023. Aprovechamiento integral de ecosistemas marinos para contribuir a la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, FAO. 62 p. Disponible en:

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b9ec7255-7fee-4f3d-b51a-c3eeb40ea484/content>

Fundación Natura. 2021. Folleto 4: Género y cambio climático: vulnerabilidades y acciones en Panamá para la adaptación (en línea).

Britton J. E. Panamá 2021. 16 p. Consultado el 20 mayo. 2025. Disponible en: <https://naturapanama.org/wp-content/uploads/2023/09/Folleto-4-Genero-y-Cambio-climatico.pdf>.

Fundación Natura. 2020. Folleto 7: Entendiendo el cambio climático. Panamá, Fundación Natura. Disponible en (en línea). Britton J. E., Panamá 2021.

Consultado el 20 mayo 2025. 25 p. Disponible en: <https://naturapanama.org/wp-content/uploads/2023/09/Folleto-7-Entendiendo-el-cambio-climatico-.pdf>.

Fundación Natura. s.f. Establecimiento de proyectos de reforestación ribereña y agroforestería con sistemas de café y de conservación de suelos en la subcuenca del río Caisán (en línea). Panamá, Fundación Natura. Consultado el 20 mayo. 2025. Disponible en:

<https://naturapanama.org/establecimiento-de-proyectos-de-reforestacion-riberena-y-agroforesteria-con-sistemas-de-cafe-y-de-conservacion-de-suelos-en-la-subcuenca-del-rio-caisan/>.

Fundación Natura. 2020. Importancia de los árboles y diseño equilibrado de los sistemas agroforestales en fincas cafetaleras, para la adaptación al cambio climático (en línea). Virginio Filho, E. de M.; Cordero P. M. Panamá, 2021. 36 p. Consultado el 20 mayo. 2025. Disponible en: <https://naturapanama.org/wp-content/uploads/2023/09/Folleto-2-ImportanciaSAF-red.pdf>.

Fundación Natura. 2015. Plan de conservación de la subcuenca del río Caisán. Panamá, Fundación Natura. 74 p. Consultado el 20 mayo. 2025. Disponible en: <https://naturapanama.org/wp-content/uploads/2023/09/PLAN-DE-CONSERVACION-DE-LA-SUBCUENCA-DEL-RIO-CAISAN-comprimido.pdf>.

Hábitat para la Humanidad. 2021. Corredor Seco del Triángulo Norte de Centroamérica (en línea). Hábitat para la Humanidad Oficina de Área - América Latina y el Caribe San José, Costa Rica. 12 p. Consultado el 17 oct. 2024. Disponible en: https://www.cac.int/sites/default/files/Estado_de_arte_Panam%C3%A1_1.pdf.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2015. El fenómeno de “El Niño” intensifica su paso por Centroamérica (en línea). Noticias IICA. San José, Costa Rica. Consultado el 17 oct. 2024. Disponible en: https://iica.int/?s=Fen%C3%B3meno+de+%E2%80%9CEl+Ni%C3%B1o%E2%80%9D+intensifica+su+paso+por+Centroam%C3%A9rica+&e_s_earch_props=fdbdcb5-39088.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2016.

Sistemas de innovación agrícola en Centroamérica y Panamá: estrategias para el uso de buenas prácticas de transferencia tecnológica (en línea).

san José costa rica 22 p. Consultado el 22 oct. 2024. Disponible en:

<https://repositorio.iica.int/handle/11324/20391>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

2016.Sistemas de innovación agrícola en Centroamérica y Panamá

Estrategias para el uso de buenas prácticas de transferencia tecnológica

(en línea). San José, Costa Rica 22 p. Consultado el 22 oct. 2024.

Disponible en: [https://repositorio.iica.int/items/e88dfa8c-bcd3-4b12-a92a-](https://repositorio.iica.int/items/e88dfa8c-bcd3-4b12-a92a-e4c8e406fb48)

[e4c8e406fb48](https://repositorio.iica.int/items/e88dfa8c-bcd3-4b12-a92a-e4c8e406fb48).

Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). 2022. Programa de

Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente en Panamá (PIASI) (en

línea). IDAP, Panamá 12 p. Consultado el 27 de febrero de 2024 Disponible

en:

[https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Programa_de_Innovaci%](https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Programa_de_Innovaci%C3%B3n_Agropecuaria_Sostenible_e_Incluyente_en_Panam%C3%A1_(PIASI).pdf)

[C3%B3n_Agropecuaria_Sostenible_e_Incluyente_en_Panam%C3%A1_\(](https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Programa_de_Innovaci%C3%B3n_Agropecuaria_Sostenible_e_Incluyente_en_Panam%C3%A1_(PIASI).pdf)

[PIASI\).pdf](https://proyectos.idiap.gob.pa/uploads/adjuntos/Programa_de_Innovaci%C3%B3n_Agropecuaria_Sostenible_e_Incluyente_en_Panam%C3%A1_(PIASI).pdf).

Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). s.f. Innovación productiva sostenible en sistemas de producción de la agricultura familiar en Panamá. Santiago de Veraguas, Panamá, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. Consultado el 27 de febrero de 2024 Disponible en:

https://proyectos.idiap.gob.pa/proyectos/innovacion_productiva_sostenible_sistemas_produccion_agricultura_familiar_panama/es

Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE); Autoridad del Canal de Panamá (ACP). Octubre 2018. Proyecto Agroforestal, Cuenca del Río Indio. (en línea). Panamá. 17 p. Consultado el 20 mayo. 2025. Disponible en:

<https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/09/Produccion60ha.pdf>.

Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE). 2017. Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá (en línea). Panamá, Ministerio de Ambiente. 37 p. Panamá. 27 de febrero de 2024 Disponible en:

[https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Indice de Vulnerabilidad al Cambio Climatico.pdf](https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/07/Indice_de_Vulnerabilidad_al_Cambio_Climatico.pdf)

CATIE. 2017. Plan Nacional de Cambio Climático para el sector agropecuario de Panamá (en línea). Turrialba, Costa Rica, CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 200 p. Consultado el: 21 de feb. de 2024, Disponible en: <https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/05B386D2-5BCD-A52D-6097-F853803CC619/attachments/205301/Plan%20Nacional%20de%20CC%20para%20sector%20agropecuadrio%20-%20CATIE.pdf>

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2025. Panamá Impulsa la agricultura sostenible frente al cambio climático con respaldo internacional. MIDA ella (en línea). Panamá. Consultado el 17 mayo. 2025. Disponible en: <https://mida.gob.pa/2025/03/27/panama-impulsa-la-agricultura-sostenible-frente-al-cambio-climatico-con-respaldo-internacional/>.

2811global. 2023. Resiliencia alimentaria: 5 razones por las que HAY que hablar de ella (en línea). 2811global. Panamá. 27 de febrero de 2024 Disponible en: <https://2811global.com/5-razones-para-hablar-resiliencia-alimentaria/>

ANEXOS

ANEXOS 1

FORMULARIO DE VERIFICACION Y ESCALAMIENTO DEL PROYECTO

Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano IICA AGRO-INNOVA

1. Aspectos Generales

1.1 Fecha: _____

1.2 Técnico responsable: _____

1.3 código del técnico: _____

1.4 Ubicación:

☐ Panamá

☐ Costa rica

☐ Honduras

☐ Nicaragua

☐ El Salvador

☐ Guatemala

✕ Provincia: _____

✕ Distrito: _____

✕ Corregimiento: _____

2. Datos de la persona productora

2.1 Nombre del productor: _____

2.2 Cédula: _____

2.3 Teléfono celular: _____

2.4 Correo electrónico: _____

2.5 Edad del productor: _____

3. La finca es

☐ N.R

☐ Propia

☐ Prestada

☐ Alquilada

☐ En contrato

3.1 Área total de la finca en m2:

3.2 ubicación de la finca (se obtendrá a través del aplicativo virtual)

✕ Latitud: _____

✕ Longitud: _____

✕ Altura (m.s.n.m.): _____

4. Verificación de adopción y escalamiento de la persona productora

4.1 ¿Ha participado en actividades de formación de capacidades?

☐ N.R

☐ Si

☐ No

5. ¿En cuántas actividades de formación ha participado a la fecha?

6. Seleccione en cuales actividades de formación de capacidades ha participado

☐ Productor a productor

☐ Giras de campo

☐ Días de campo

☐ Escuelas de campos

☐ Capacitaciones

☐ Talleres

☐ Seminarios/foros entre otros

7. Tomando en cuenta lo aprendido en las acciones de formación de capacidades en innovaciones en SAFM. ¿ha implementado alguna en su finca?

☐ NR

☐ SI

☐ NO

8. Priorice las que ha adoptado por medio de la formación de capacidades (máximo 5)

- ☐ Manejo del Sistema Agroforestal Multiestrato
- ☐ Gestión de Bioinsumos en el SAFM
- ☐ Agente Polinizador en el SAFM
- ☐ Gestión de la Cosecha de Agua
- ☐ Bancos de Semillas
- ☐ Bancos Forrajeros
- ☐ Manejo Integrado del Suelo
- ☐ Cultivo de hortalizas en asocio con café
- ☐ Cultivo de granos básicos en asocio con café
- ☐ Cultivo de frutales en asocio con café
- ☐ Sistemas Silvopastoriles
- ☐ Sistemas Agrosilvopastoriles
- ☐ Agro ecoturismos
- ☐ Conservación de árboles de servicios
- ☐ Reforestación y protección de cuerpos de agua
- ☐ Ensilado de pastos y forrajes
- ☐ Semi estabulado de ganado
- ☐ Pastos mejorados

9. Priorice las BPA que ha adoptado por medio de la adopción de capacidades (máximo 5)

- ☐ Uso de semilla certificada
- ☐ Labranza mínima
- ☐ Conservación de suelos
- ☐ Uso eficiente del agua
- ☐ Calibración de equipos de aplicación
- ☐ Manejo integrado de plagas y enfermedades
- ☐ Almacenamiento correcto de agroquímico
- ☐ Triple lavado de envases de agroquímicos
- ☐ Rotación de cultivos

- ☐ Uso de equipo de protección personal
- ☐ Rotulado de las áreas de la finca
- ☐ Construcción eficiente de infraestructuras (materiales reciclables, buen manejo de la luz y aire, uso de paneles solares)
- ☐ Cosecha de agua para abrevaderos
- ☐ Cosecha de agua para lavado de pisos
- ☐ Lavado en seco de excretas (por ejemplo, si hay dos lavados en lechería, se hace uno en seco y otro con agua)
- ☐ Manejo de aguas verdes (biodigestor, separador de sólidos, reúso en riegos)
- ☐ Elaboración de abonos orgánicos con excretas
- ☐ Control de moscas y roedores
- ☐ Manejo de registros sanitarios veterinarios
- ☐ Registro de manejo de explotación pecuaria
- ☐ Correcto uso y almacenamiento de productos veterinarios y desinfectantes.
- ☐ Correcta disposición de residuos veterinarios
- ☐ Correcta disposición de residuos sólidos
- ☐ Correcta disposición de cadáveres
- ☐ Correcto almacenamiento y manejo de alimentos para el uso pecuario (sacos de afrecho, banano, naranjas, miel, sueros)
- ☐ Correcto manejo de aguas pluviales y servidas
- ☐ Uso de equipo de protección
- ☐ Desinfección de equipo de uso de la finca (tarros de leche, tubos de equipo de ordeño, tanques, pisos avícolas, cunícolas)
- ☐ Rotación de potreros
- ☐ Boyas en abrevaderos y otros equipos de ahorro de aguas
- ☐ Cercas vivas
- ☐ Bancos forrajeros
- ☐ Mantenimiento de cercas muertas
- ☐ Fertilización de potreros en base a análisis de suelos
- ☐ Parcelas para el ganado en potrero (son caminos para que las vacas no se lastimen las patas camino a la lechería)
- ☐ Mejoramiento genético

- ☐ Calidad de agua para bebederos y elaboración para pequeños procesos agroindustriales (queso, destace de aves o conejos)
- ☐ Renovación de potreros (meter un tractor de palín y levantar el potrero viejo para airear y renovar semilla de pasto nueva)
- ☐ Ensilaje
- ☐ Manejo de suelos (curvas de nivel, canales de guardia, siembra a contornos)
- ☐ Preparación de suelos con labranza mínima
- ☐ Control de erosión
- ☐ Recuperación de cárcavas
- ☐ Muestreo anual de suelos
- ☐ Enmiendas y fertilización de suelos a base en análisis de suelo
- ☐ Distribución de la finca en lotes
- ☐ Registro de labores diarias por lotes
- ☐ Registro de aplicaciones de insumos por lote
- ☐ Uso de semilla certificada
- ☐ Uso de semilla de buena calidad
- ☐ Correcta distribución del agua para riego y preparación de mezclas (tanques, llaves y mangueras en buen estado)
- ☐ Monitoreos de plagas y enfermedades para control según umbral de daño
- ☐ Uso de abonos y enmiendas orgánicas
- ☐ Uso de Bioinsumos
- ☐ Correcto traslado de insumos agrícolas
- ☐ Correcta disposición de insumos agrícolas
- ☐ Correcto almacenamiento de insumos agrícolas
- ☐ Lectura de etiqueta de insumos agrícolas
- ☐ Calibración de equipos de aplicación 1 vez al mes
- ☐ Cambio de boquillas según las horas de uso
- ☐ Correcta preparación de las aplicaciones para el uso agrícola (estañón o tonel limpio, agua limpia, regulador de pH, orden de la mezcla según el tipo de insumo, cantidad exacta según el área, no mezclar insumos antagónicos)
- ☐ Mantenimiento de equipos de aplicación (motores llaves, mangueras, gomas) una vez al mes

- ☐ Mantenimiento de herramientas (asegurar cabos de palas, azadas, afilar cuchillos)
- ☐ Orden y limpiezas de bodegas, trojas y espacios de usos para alimentación y necesidades básicas)
- ☐ Rotulación de lotes y áreas de siembra
- ☐ Mantenimiento de equipos de transporte y aperos (tractores, arados, carros, plataformas)
- ☐ Cuido responsable de animales de trabajo (bueyes, caballos)
- ☐ Resguardo de zonas de protección de márgenes de ríos, quebradas y nacientes
- ☐ No realizan quemas
- ☐ Podas controladas
- ☐ Manejo de malezas
- ☐ Cercas vivas doble propósito suelo-agente polinizador

ANEXO. 2

Registro Fotográfico de Fincas con Innovaciones Tecnológicas

Sistema Agroforestal Multiestrato en la finca del productor Bartolomé Alvarado, comunidad del Jazmín, Boca del Monte Distrito de San Lorenzo.



Sistema Silvopastoril (Árboles Dispersos), de la Productora Miriam de Jovane comunidad de Alambique, Boca del Monte Distrito de San Lorenzo.



Banco de Forraje del Productor Enrique Cortez comunidad de Cuchara, Boca Chica, Distrito de San Lorenzo.



Banco de Semillas del Productor Gilberto Rodríguez comunidad de Cerro Tula, Distrito de Nole-Duima Comarca Ngäbe-Bugle.

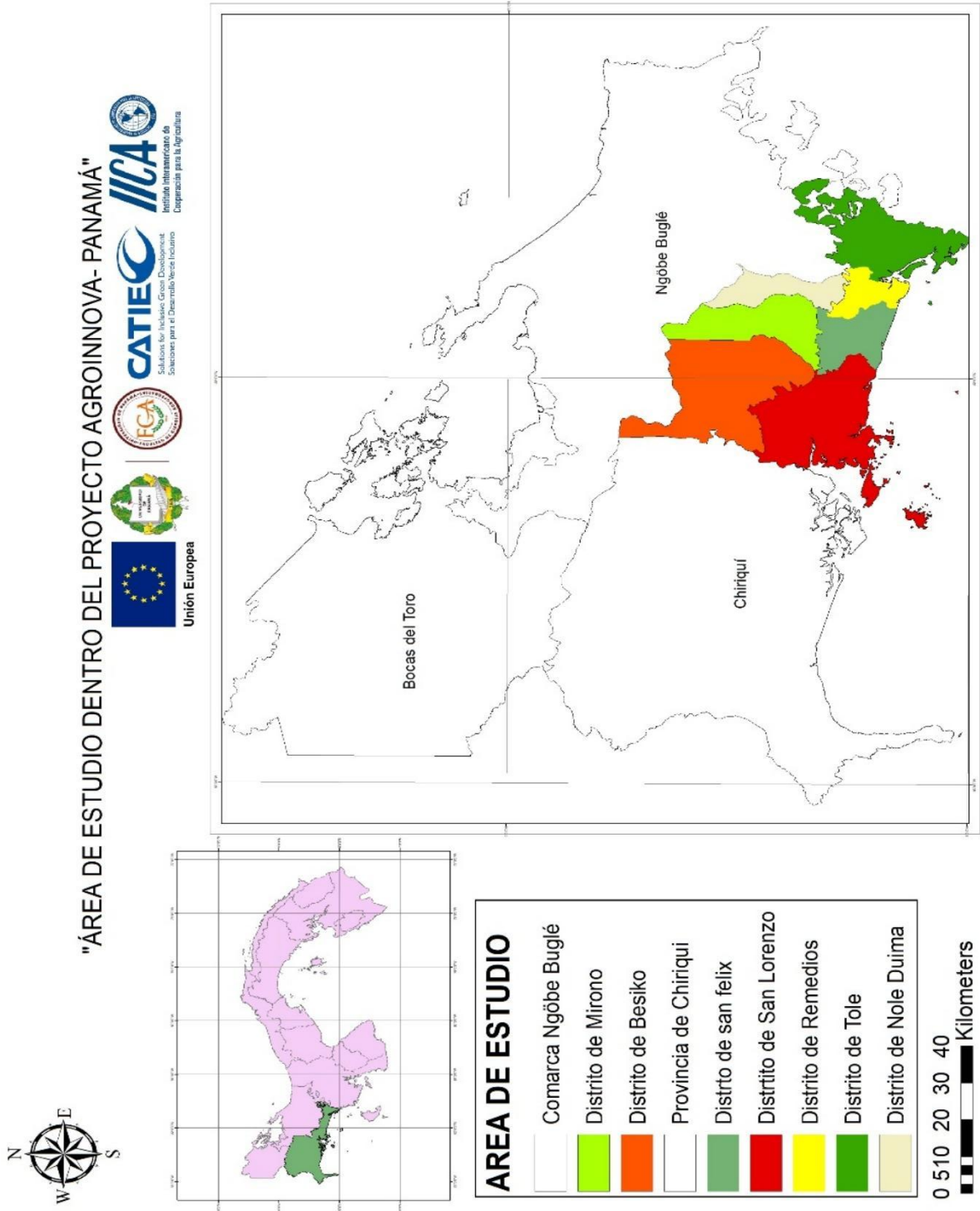


Cultivo de frutales en asocio con café del Productor José Gallardo comunidad de Cerro Tula, Distrito de Nole-Duima Comarca Ngäbe-Bugle.



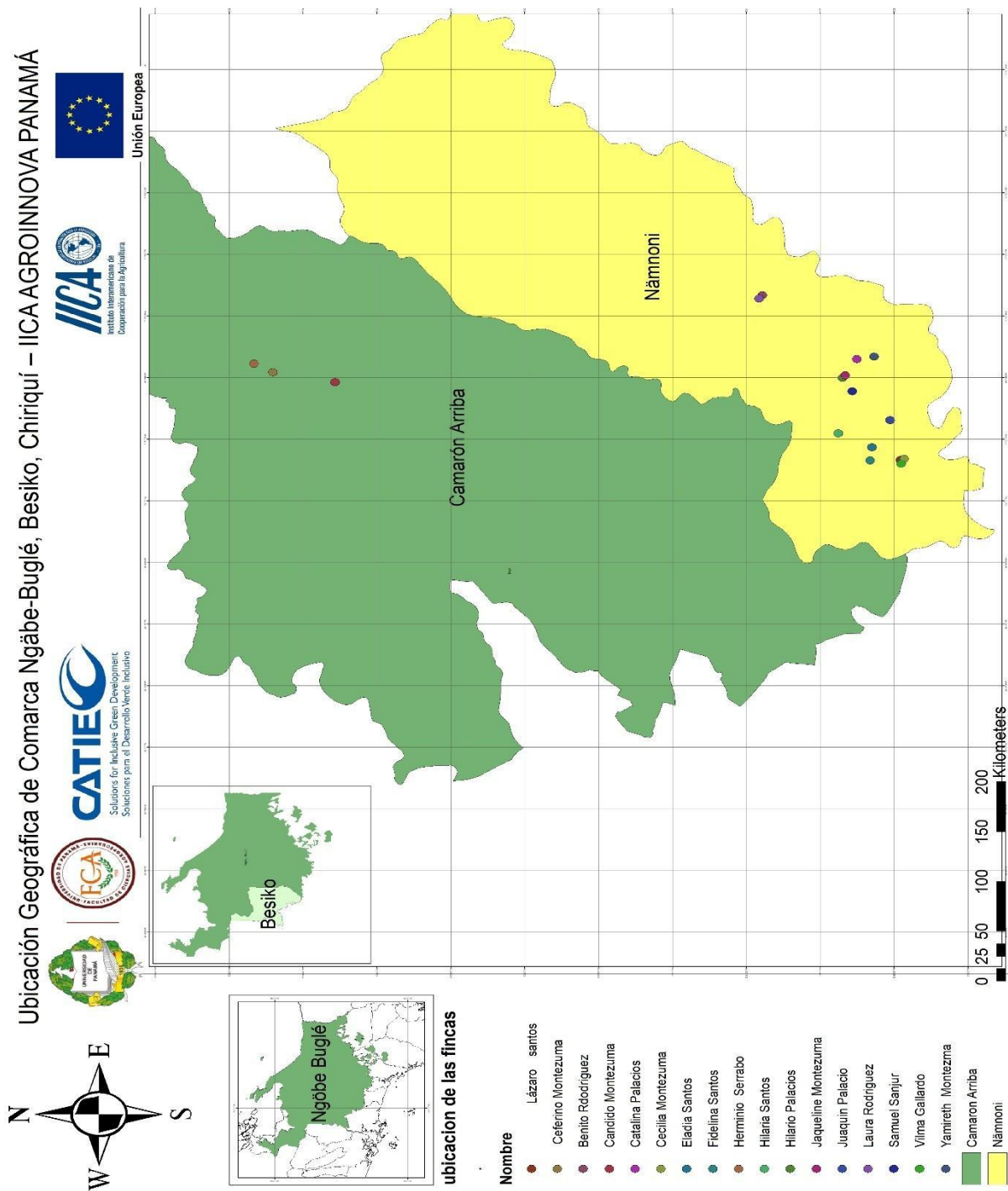
Cosecha de agua lluvia del Productor Yanath Camarena, Distrito de San Lorenzo Comunidad de San Juan-Cieneguita.

ANEXO 3. Mapa del área de estudio.



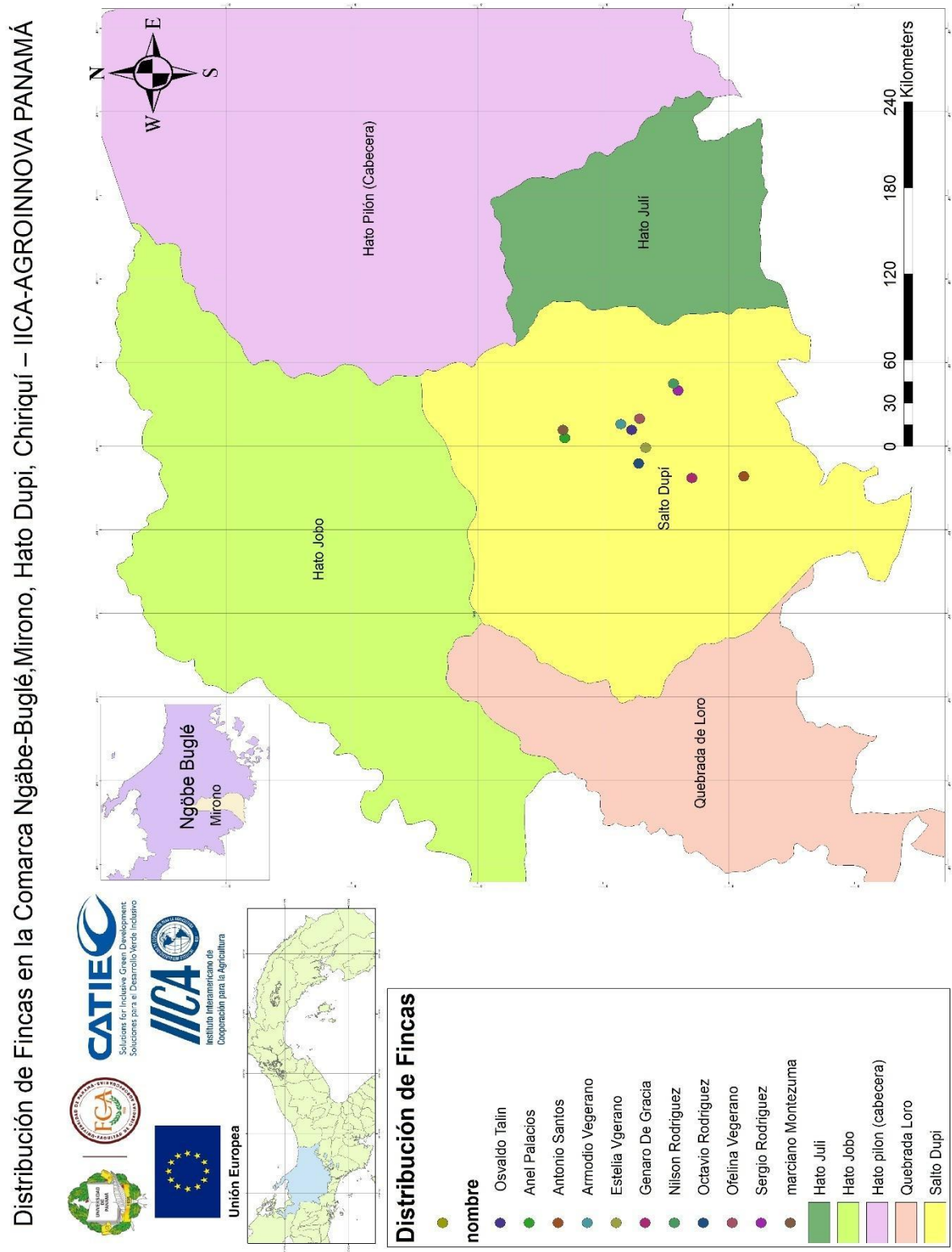
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 4. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Besikó Comarca Ngäbe-Bugle.



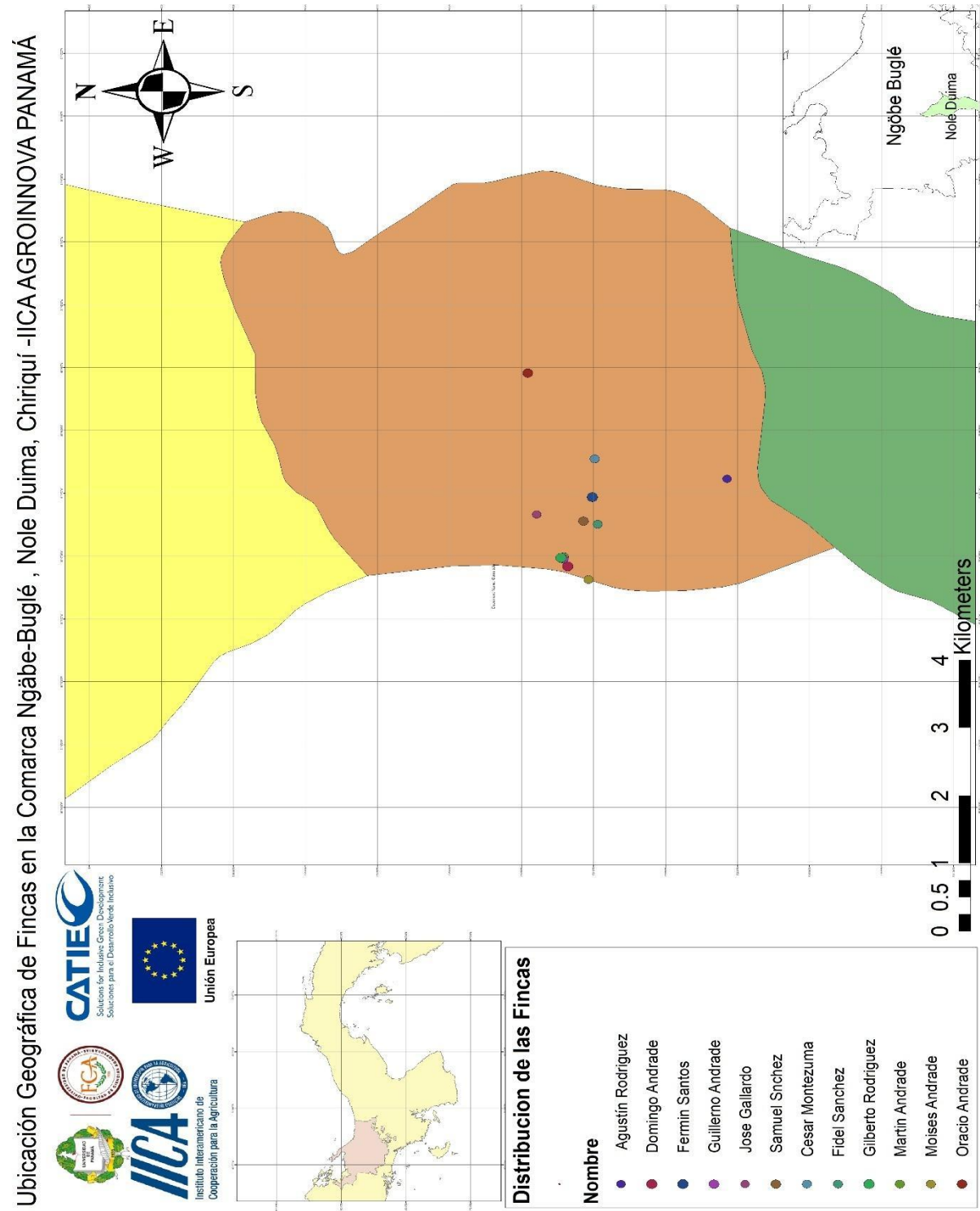
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 5. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Mironó Comarca Ngäbe-Bugle.



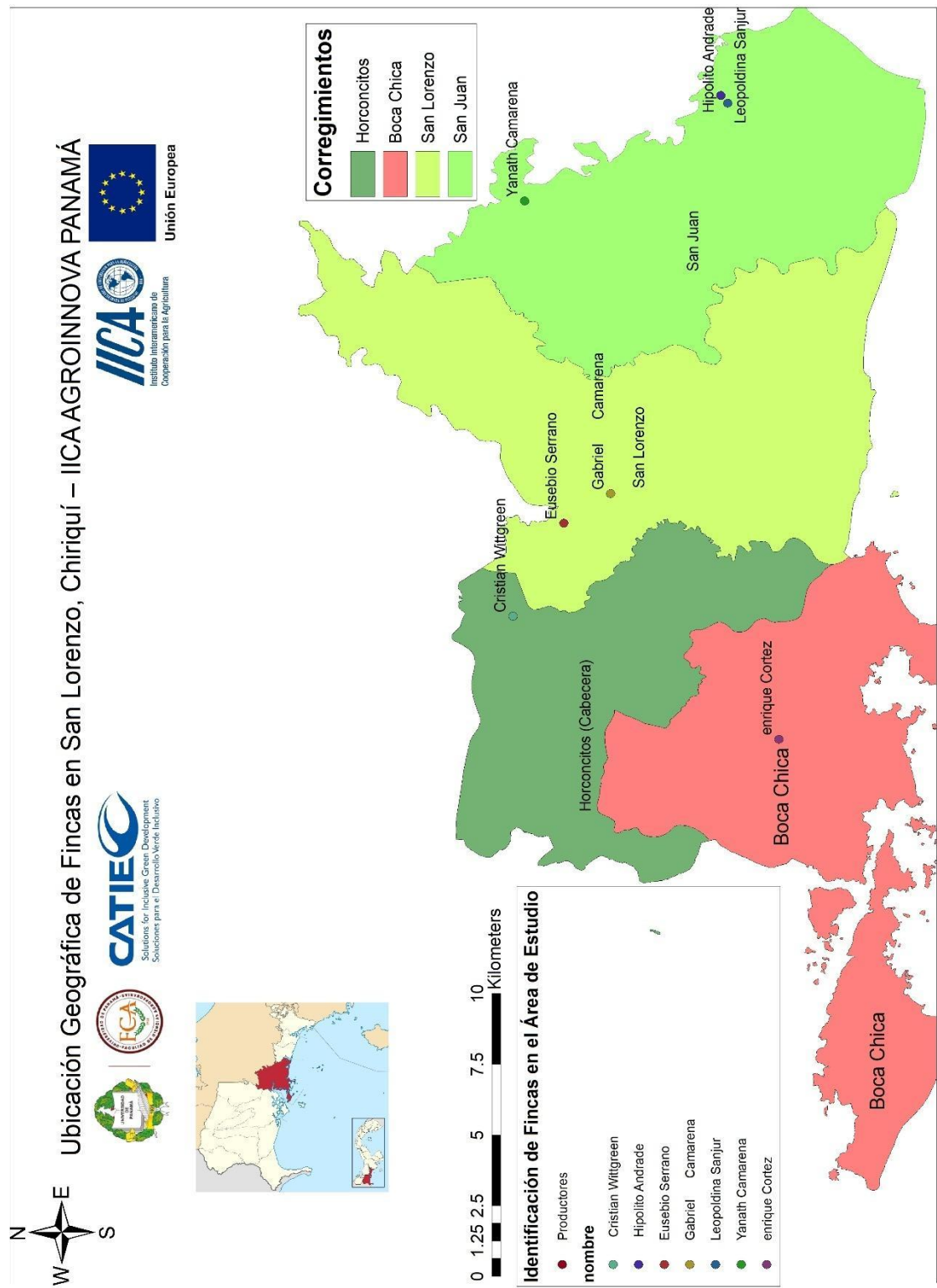
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 6. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Nole-Duima Comarca Ngäbe-Buglé.



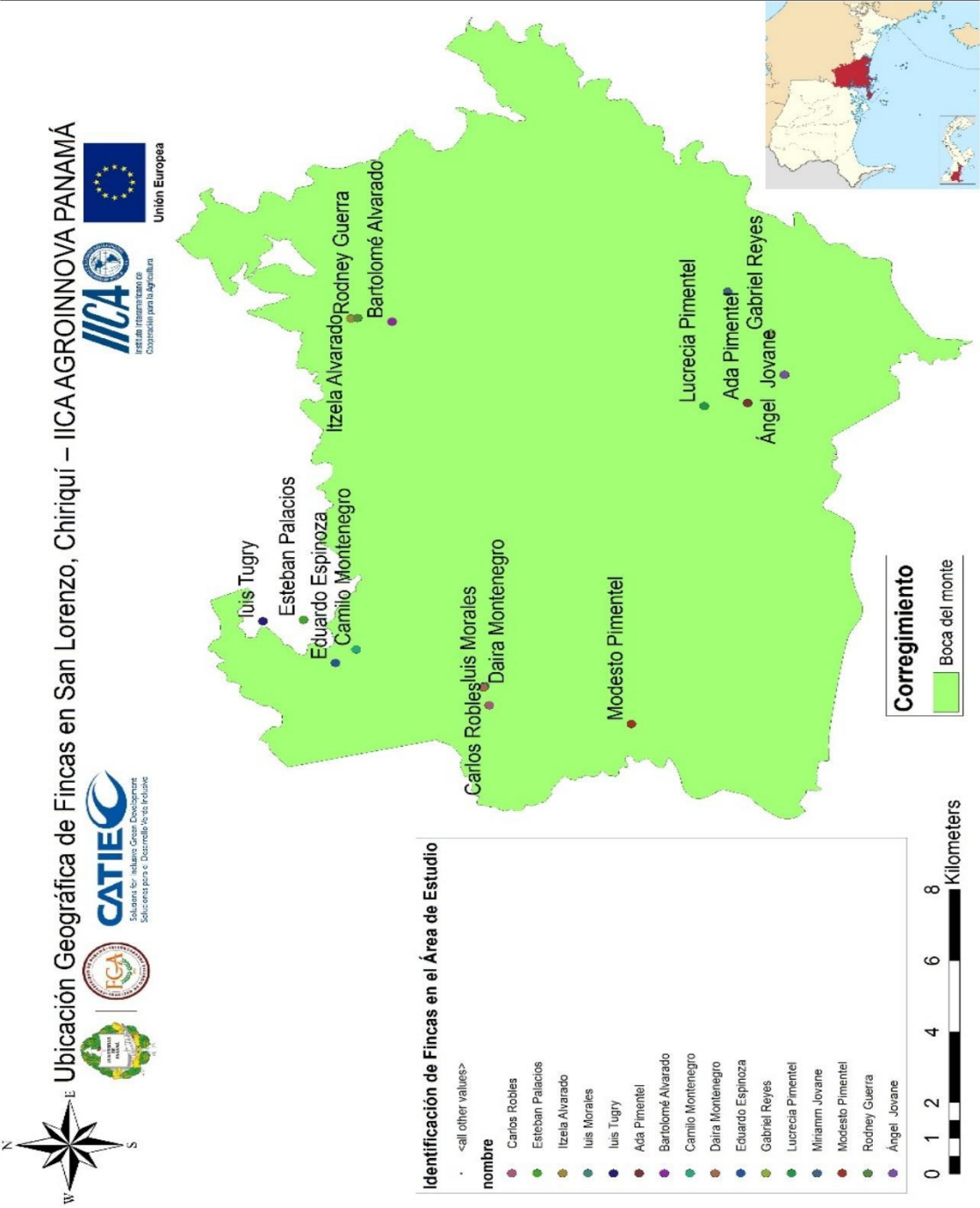
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 7. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de San Lorenzo: Horconcitos, Boca Chica, San Lorenzo, San Juan.



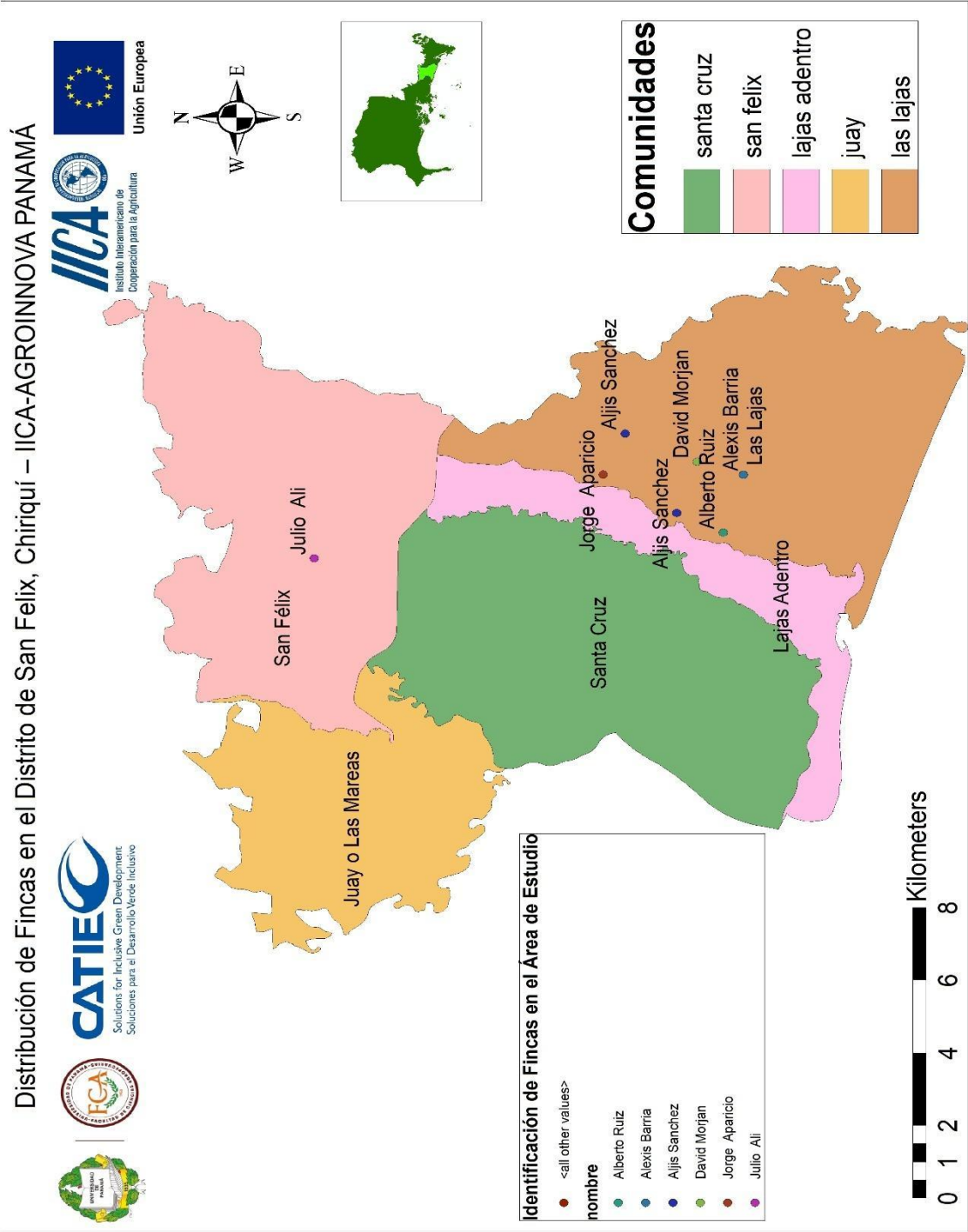
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 8. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de San Lorenzo: Boca del monte, plan de chorchá, las vueltas.



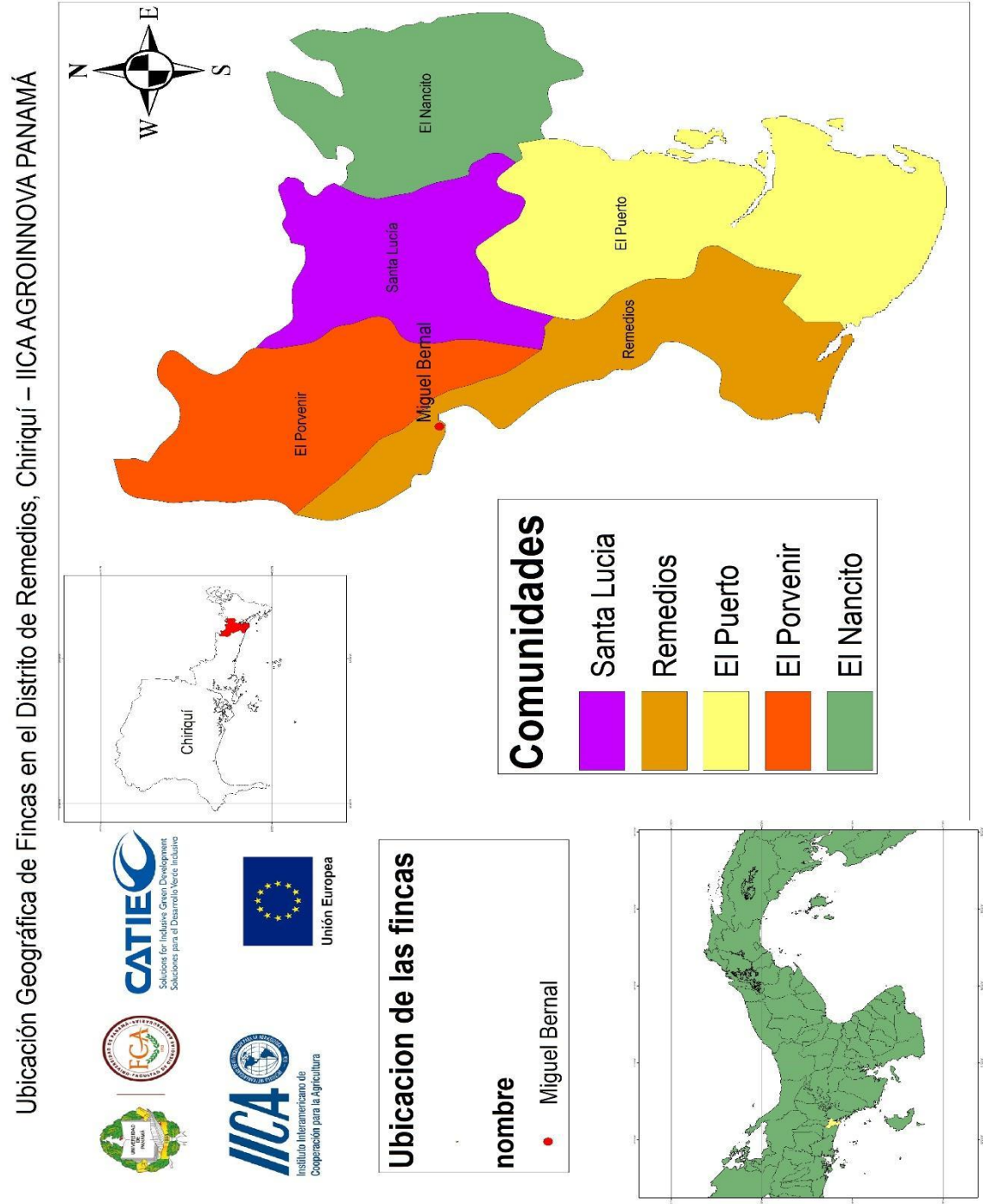
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 9. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de San Félix: San Félix, Las Lajas.



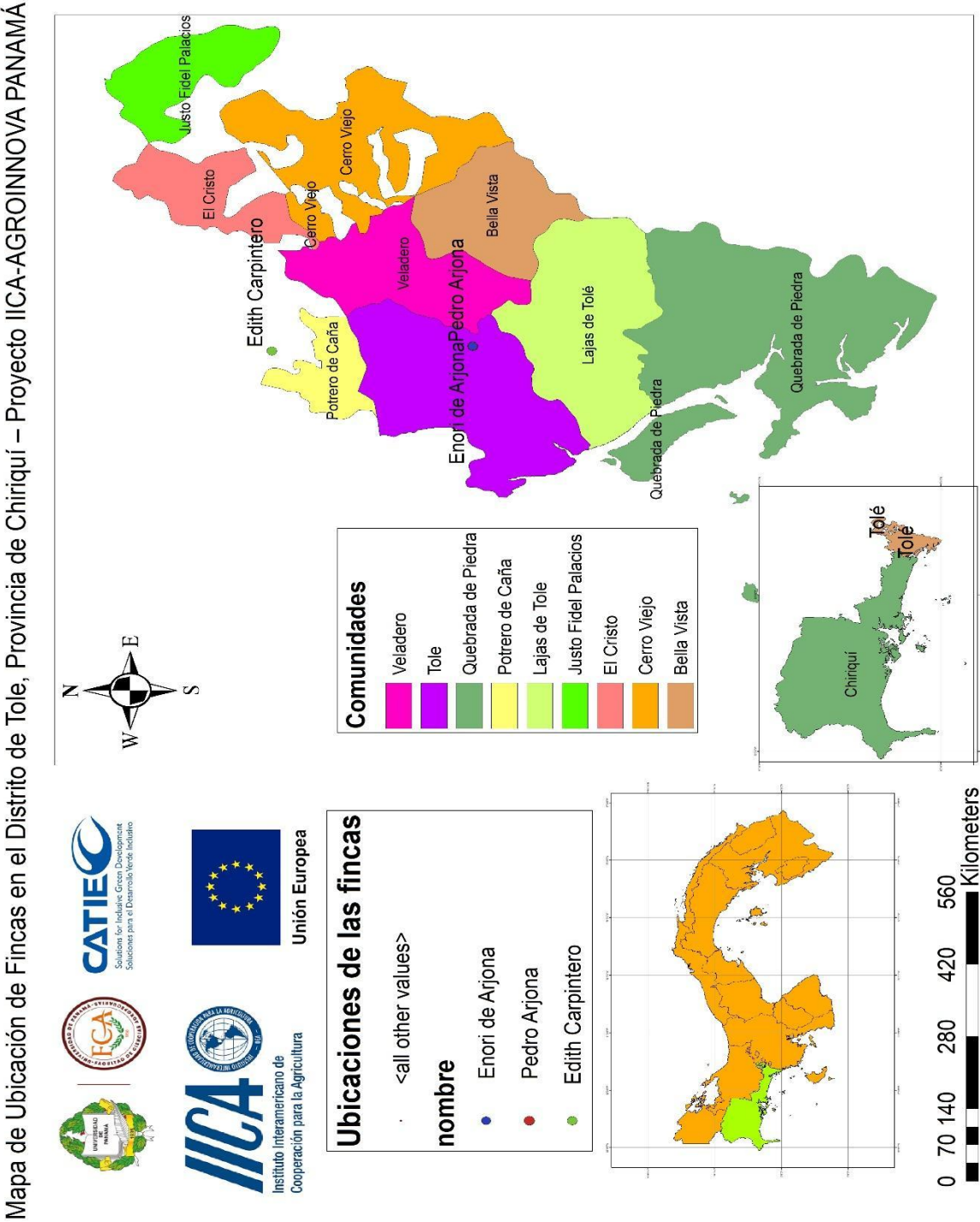
Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 10. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Remedios: Remedios.



Fuente: Vasquez, E., 2025.

ANEXO 11. Mapa Ubicación de las fincas de los productores en el distrito de Tolé: Tolé.



Fuente: Vasquez, E., 2025