

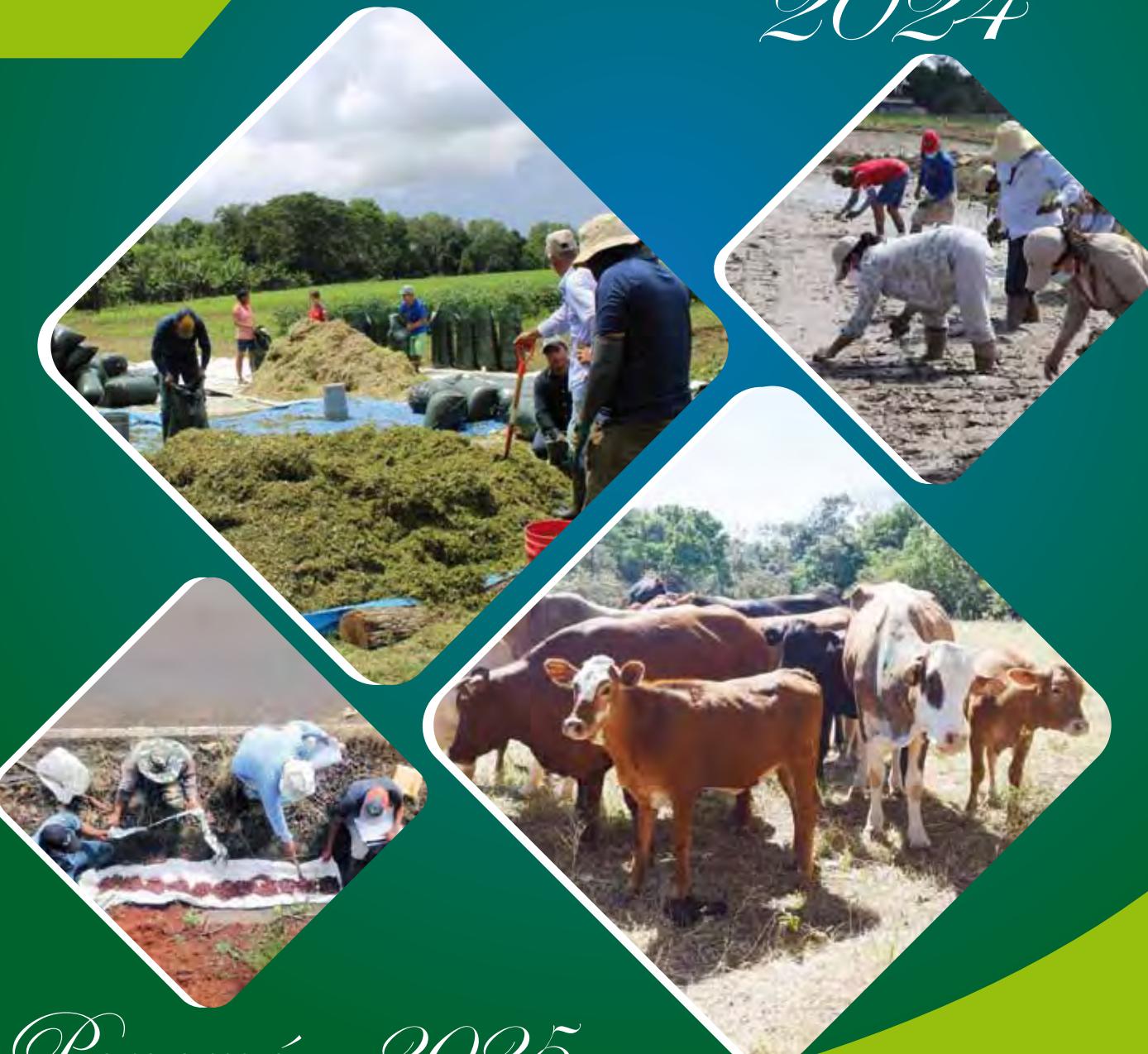


GOBIERNO NACIONAL  
**CON PASO  
★ FIRME ★**

INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

**idiap**

# Memoria Anual 2024



Panamá - 2025





GOBIERNO NACIONAL  
**CON PASO**  
★ FIRME ★

INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

**idiap**

*Memoria  
Anual*

*2024*

*Panamá - 2025*

## VISIÓN

“Un IDIAP comprometido con los pequeños y medianos productores de la agricultura familiar y con el agronegocio, en sintonía con sus necesidades, demandas y aspiraciones, reconocido como la principal institución de investigación e innovación agropecuaria en el país”.

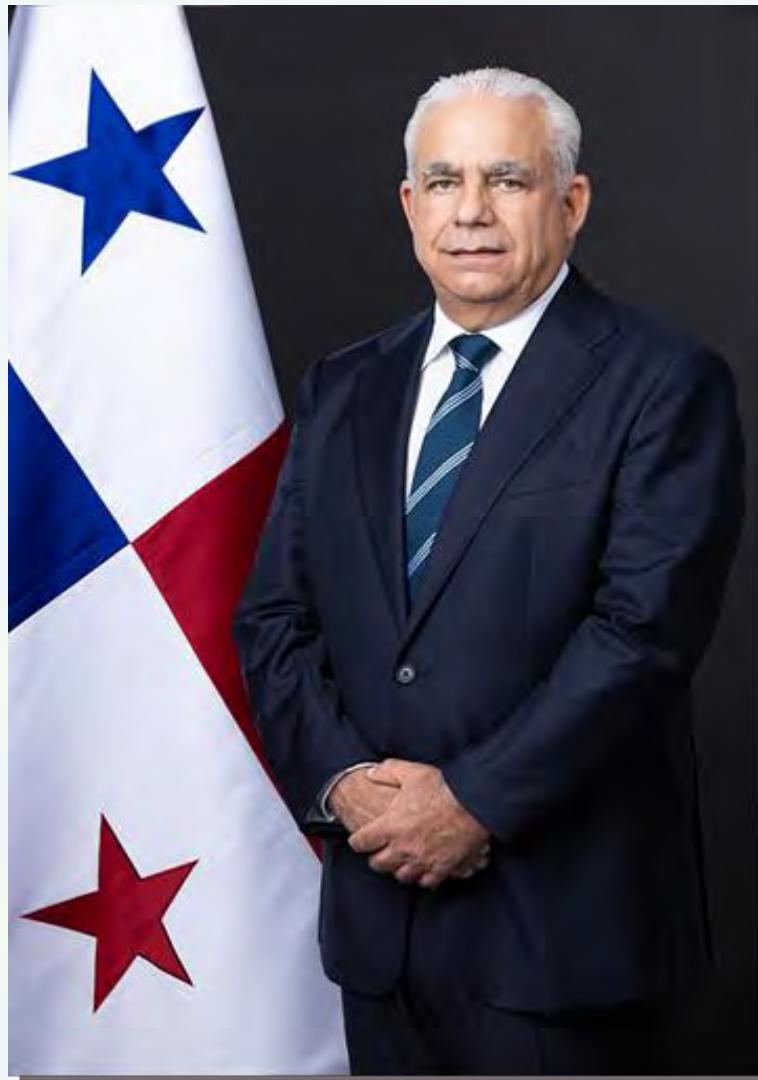
## MISIÓN

“Fortalecer la base agrotecnológica nacional para contribuir a la competitividad del agronegocio, a la sostenibilidad, a la resiliencia socio ecológica de la agricultura y a la soberanía alimentaria, en beneficio de la sociedad panameña”.





Excelentísimo Señor  
José Raúl Mulino  
*Presidente de la República de Panamá*



Su Excelencia  
Roberto José Linares  
*Ministro de Desarrollo Agropecuario*



José E. Villarreal  
*Director General encargado*  
*Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá*



## Cuerpo Directivo

**Ph.D. José E. Villarreal**  
Director General encargado

**Mgtr. Miriam Vásquez De Ortega**  
Secretaria General

**Ph.D. Anovel Barba**  
Director Nacional de Investigación e  
Innovación para la Competitividad del  
Agronegocio

**Ph.D. Roderick A. González**  
Director Nacional de Investigación e  
Innovación en Recursos Genéticos y  
Biodiversidad

**M.Sc. José Luis Causadias**  
Director Nacional de Investigación e  
Innovación de la Agricultura Familiar

**Ph.D. Audino Melgar**  
Director Nacional de Productos y  
Servicios Científicos y Tecnológicos

**Ph.D. Jaime Espinosa**  
Director Nacional de Planificación  
y Socioeconomía

**Licda. Corina González**  
Directora Nacional  
de Administración y Finanzas

**Ing. Luis Carlos Rangel**  
Director del CIA Azuero

**Ph.D. David Ramos**  
Director del CIA Bocas del Toro

**Ing. Basilio Jiménez**  
Director del CIA Comarca Ngäbe Buglé

**Ing. Elvis Rodríguez**  
Director del CIA Divisa

**M.Sc. Ricardo Jiménez**  
Director del CIA Chiriquí

**Ing. Jerald Pimentel**  
Director del CIA Oriental

**Ing. Alexandra Rodríguez**  
Directora del CIA Recursos Genéticos

## Contenido

Mensaje del Director General

Introducción

Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio	3
Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad	28
Programa de Investigación e Innovación de Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena	55
Dirección Nacional de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	71
Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía	97
Dirección Nacional de Administración y Finanzas	107
Cooperación Técnica y Proyección Externa	112
Relaciones Públicas	123
Cuerpo Técnico y Administrativo	131



## *Mensaje del Director*

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), cumpliendo su misión institucional de fortalecer la base agrotecnológica nacional, desarrolla acciones de investigación e innovación a lo largo y ancho del país, acompañando a los productores en la búsqueda permanente de alternativas técnica y ambientalmente apropiadas para mejorar la eficiencia de los sistemas productivos dedicados a la producción de alimentos.

Las nuevas tecnologías, que ofrece el IDIAP, se fundamentan en sólidos argumentos técnicos y socioeconómicos, para que la agricultura panameña se encamine a nuevos horizontes de competitividad, sostenibilidad y resiliencia ante la variabilidad climática y otros eventos adversos.

El año 2024 fue de grandes desafíos para los productores del país y la región, en especial para la producción de alimentos, dado que por la influencia de la Corriente de “El Niño” se observaron aumentos de las temperaturas, prolongación de la temporada seca y escasez de lluvias a lo largo de varios meses, provocando pérdidas y baja productividad de cultivos y animales, además del aumento de la incidencia y afectación por plagas y enfermedades presentes y emergentes, que se manifiesta con un importante aumento en el costo de producción y consecuentemente, en el precio de la canasta básica de los consumidores.

Como respuesta y apoyo a nuestros productores, IDIAP logró avances tecnológicos en el uso de insumos biológicos para el manejo ecológico de plagas, estudios de conservación y caracterización de suelos para el cultivo de café en zonas no tradicionales, por primera vez se tiene información sobre niveles de Cadmio en el cacao, información de gran importancia para la exportación de este rubro, liberación de nuevas variedades de arroz y maíz tolerantes a la sequía y al cambio climático, se registraron nuevos cultivares de papa, camote y tomate que próximamente serán puestos a disposición de los productores. En ganadería se continuó trabajando en la conservación del ganado bovino criollo (Guaymí y Guabalá), importante recurso genético y estratégico para Panamá. Al igual que se realizaron mejoras en las tecnologías disponibles para la producción de leche y carne.

En innovación institucional se logró mejorar la infraestructura y equipamiento de los laboratorios especializados y plantas de semillas. Por otra parte, se fortalecieron convenios con gremios de productores, instituciones públicas y privadas y cooperativas agropecuarias, logrando beneficios mutuos y trasferencia de conocimientos mediante los productos y servicios pertinentes que el IDIAP ofrece al sector agropecuario, generando impactos positivos para los productores y sus familias.

Es importante destacar que, nuestros investigadores con su talento obtuvieron la aprobación de proyectos presentados para acceder a fondos concursables de FONTAGRO, OIEA, AECID, IICA y SENACYT, entre otros; continuamos trabajando como entidad cooperante al Plan Nacional de Cooperación de la Cancillería panameña, logrando el financiamiento de proyectos con Brasil y Chile.

Este documento refleja el compromiso y los logros alcanzados por el IDIAP en su misión de fortalecer la base agrotecnológica nacional, beneficiando a los pequeños y medianos productores y a la agricultura familiar.

Hacemos un llamado a la unión y al trabajo colectivo para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que nos esperan; con un enfoque en nuestras líneas de acción, reafirmando nuestro agradecimiento a quienes hacen posible que avancemos hacia un sector agropecuario más competitivo y sostenible.

*José Ezequiel Villarreal*  
Director General del IDIAP encargado

# *Introducción*

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), desempeña un papel fundamental en el desarrollo y avance del sector agropecuario del país. En el 2024 se realizó una evaluación de los proyectos ejecutados durante la gestión gubernamental 2019-2024, a través del Comité de Gestión Estratégica, llevando a cabo un exhaustivo proceso de revisión de los proyectos en cada uno de los Centros de Innovación Agropecuaria y en los tres Programas de Investigación e Innovación. Este proceso, que incluyó la presentación de logros, avances y actividades pendientes por parte de los investigadores, permitió identificar los resultados obtenidos y definir las bases para el nuevo ciclo de proyectos (2025-2029), fortaleciendo el Sistema Integrado de Planificación, Seguimiento y Evaluación (SIPSYE), lo que permite mejorar progresivamente los procesos de investigación, análisis y toma de decisiones, buscando garantizar la contribución del Instituto al fortalecimiento de la base agro tecnológica nacional.

Entre los resultados obtenidos, el IDIAP avanza en control biológico de plagas, microencapsulación de microorganismos y manejo ecológico de plagas en cultivos como guandú, raíces, tubérculos y cebolla. Además, se han desarrollado estrategias para el cultivo de arroz y maíz frente al cambio climático. Se están implementando iniciativas para mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción de leche, cría y ceba de ganado frente a desafíos climáticos.

En el cultivo de arroz, se destaca la identificación genómica para la tolerancia al hongo de la piricularia y al estrés hídrico; hay diferentes líneas que se utilizan como donantes en los programas de mejoramiento genético. También, se produjo semilla genética de arroces criollos de colores, y se sometieron a diversas pruebas sensoriales, para determinar su aceptabilidad por los consumidores.

Se han generado y registrado nuevos cultivares de papa, camote y tomate, los cuales se encuentran en el proceso para ser liberados en el 2025. Estos cultivares gozan de cualidades organolépticas e industriales demandadas por productores y consumidores.

El mejoramiento genético en animales sigue avanzando, utilizando distintas herramientas disponibles para tal fin. Se valuyeron razas y cruces resilientes a la variabilidad genética, la caracterización genómica de las razas criollas (Guaymí y Guabalá) y la formación de diversos núcleos de raciales, para la selección de sementales con alto valor genético para la producción de carne y leche, que se ofrecen a pequeños y medianos ganaderos del país.

Como parte de las estrategias se impulsa la conservación y uso de la biodiversidad genética del ganado criollo, a través de la mayor entrega de sementales criollo Guaymí que se realizó en la actividad de repoblación y repatriación ganadera; en las zonas comarcales de Llano Tugrí, Besiko y Pueblo Nuevo.



Se desarrollaron protocolos para la utilización de hongos entomopatógenos, microrganismos para disminución en el uso de fertilizantes y biocontroladores de plagas insectiles.

Se continúa realizando pruebas de eficacia de los Biopreparados (estiércol de ganado-ceniza) para el manejo de enfermedades en el cultivo de tomate, se desarrolló un modelo de secadora artesanal en el cultivo de cacao, se distribuyó semilla de poroto biofortificado, IDIAP P-1338, IDIAP P-0911 y IDIAP NUA 24 a productores familiares, y se capacitaron en la elaboración de ensilaje a 634 beneficiarios de esta agrotecnología.

Se realizaron renovaciones y mejoras a la infraestructura de los laboratorios especializados y plantas de semillas, con el fin de promover la innovación agropecuaria, mejorar la calidad de los productos y servicios, e impulsar el uso de agrotecnologías sostenibles. Se da continuidad a las actividades de multiplicación de semillas de alta calidad genética, brindando también servicios de procesamiento y almacenamiento a los productores de granos básicos. Además, se llevaron a cabo diversas actividades de vinculación tecnológica, destacando la capacitación a productores y las colaboraciones nacionales e internacionales, reafirmando así el compromiso del IDIAP con el fortalecimiento del sector agropecuario panameño.

Nuestra institución mantiene proyectos que se desarrollan en alianzas estratégicas bilaterales con Brasil y Chile, así como proyectos de cooperación triangular con España, Cuba y Perú. A su vez, se están ejecutando proyectos en colaboración con diferentes organizaciones internacionales como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y nacionales como la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), todos enfocados en fortalecer las capacidades técnicas y productivas del país.

El IDIAP reafirma su compromiso con los pequeños y medianos productores de la agricultura familiar y con el agronegocio, cada acción que lleva a cabo buscan contribuir con tecnología que permite la sostenibilidad y el desarrollo de la agricultura panameña, en beneficio de la sociedad panameña.



*Programa de  
Investigación e Innovación para la  
Competitividad del Agronegocio*

Este programa busca contribuir a la competitividad del agronegocio, la sostenibilidad, la resiliencia socio ecológica de la agricultura y la soberanía alimentaria en beneficio de la sociedad panameña.

## Objetivos del programa

- **Generación y Adaptación de Conocimientos:** Investigar y desarrollar nuevas tecnologías agropecuarias que se adapten a las necesidades locales.
- **Validación y Difusión:** Validar estas tecnologías y difundirlas entre los productores para mejorar la eficiencia y productividad.
- **Sostenibilidad y Resiliencia:** Promover prácticas agrícolas sostenibles que aumenten la resiliencia de los sistemas agropecuarios frente a cambios climáticos y otros desafíos.

## SUBPROGRAMA

El programa incluye varios subprogramas enfocados en diferentes áreas del agronegocio, tales como: Innovación Tecnológica de cadenas productivas (22 proyectos), Manejo Postcosecha (1 proyecto) y Gestión del Agronegocio (6 proyectos). Fuentes de Financiamiento: IDIAP, SENACYT, FONTAGRO, SPROUT, MEF.

## Impacto esperado

Busca mejorar la competitividad del sector agropecuario panameño, apoyando tanto a pequeños como a medianos productores. Además, se enfoca en la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria, contribuyendo al desarrollo socioeconómico del país.

A continuación, se describen los principales logros y avances de los proyectos:

### **Innovaciones Tecnológicas en los Cultivos de Yuca y Ñame en Herrera y Veraguas**

El proyecto contempla 10 actividades de las cuales la mayoría han sido difundidas, producto de un diagnóstico participativo e inducción del proyecto. El objetivo es difundir las innovaciones tecnológicas a los actores de la cadena agroalimentaria de yuca y ñame, a través de diversas estrategias de difusión como demostraciones de métodos, charlas técnicas y días de campo se desarrollaron en las parcelas experimentales de productores colaboradores debidamente identificadas durante y al final de cada ciclo productivos con la participación de diversos actores de la cadena agroalimentaria. Los responsables de las actividades de investigación fueron los expositores de estas capacitaciones.

Para la difusión de las actividades del proyecto se utilizaron diversos métodos de extensión y en diferentes etapas de los cultivos. Alternativas tecnológicas difundidas. 1. Evaluación de la patogenicidad de aislados nativos de *Metharizium anisopliae* y *Paecilomyces* sp. para el control del Chinche subterráneo de la yuca *Cyrtomenus bergi*. 2. Evaluación del efecto de las micorrizas en el rendimiento y dosis de fertilizantes en yuca y ñame. 3. Diagnóstico de las enfermedades fúngicas foliares en ñame. 4. Evaluación de estrategias de manejo post emergente de malezas en el cultivo de ñame. 6. Evaluación de la densidad de siembra de dos variedades de yuca IDIAP Y-1450-17 e IDIAP Y-1505-17.

Se desarrollaron 10 eventos de difusión utilizando técnicas de extensión como charlas, demostraciones de las alternativas tecnológicas en campo, giras técnicas, día de campo, promoción de semillas de yuca, exhibiciones en ferias agropecuarias. Se capacitaron 468, técnicos de otras instituciones intercambiaron y adquirieron conocimientos y literatura sobre agrotecnologías sencillas y amigables con el ambiente para su aplicación.



Capacitación técnica en manejo del cultivo de yuca.

### **Investigación e Innovación Agronómica para Cultivares de Arroz Bajo Riego en provincias Centrales**

Se establecieron siete actividades de investigación que involucran la estimación óptima de nitrógeno y densidades de siembras en líneas élitres de arroz (VF 175-14 e VF 77-15). El comportamiento de líneas élitres en presencia de estrés hídrico y las pérdidas de rendimiento en diferentes momentos de cosecha. Se espera la estimación del potencial de cosecha y respuesta de su rendimiento molinero en dos sistemas de siembra. La difusión tecnológica y promoción de resultados de las actividades del proyecto se realizaron a través de una presentación de resultados de la parcela de vinculación-difusión a productores de arroz de la cooperativa de Farfán en el Sur de Soná, provincia de Veraguas.

Se establecieron cuatro parcelas de difusión-vinculación con la variedad IDIAP FL 069-18, IDIAP FL Alanjeña-22, IDIAP 52-05 e IDIAP FL 72-17 en la finca TESKO en Juan Hombrón de Antón, provincia de Coclé y dos parcelas en Bayano, provincia de Panamá Este, con las variedades IDIAP FL 72-17 e IDIAP FL Alanjeña-22.



**Toma de muestras en el ensayo de atraso de cosecha, para la estimación de pérdida en cada variedad de arroz de IDIAP.**



**Distribución de las parcelas con las variedades IDIAP. Parcela 4: IDIAP 52-05, Parcela 5: IDIAP FL Alanjeña-22, Parcela 6: IDIAP FL 72-17 y Parcela 11: IDIAP FL 069-18.**

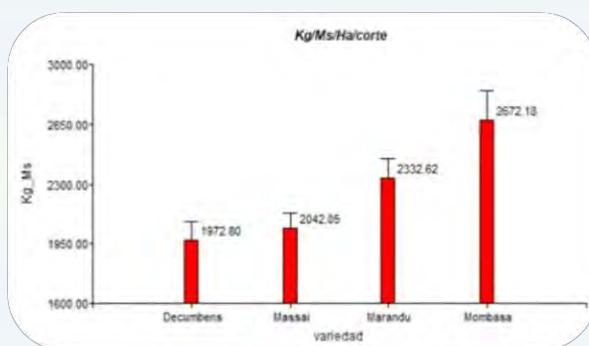
## **Mejoramiento de la Competitividad y Sostenibilidad de los Sistemas de Producción de Leche en la Región de Azuero**

Se evalúo el rendimiento de materia seca (MS) y el valor nutritivo de cuatro variedades de pasto. Las variedades tienen un comportamiento adecuado, el mayor rendimiento lo obtuvo la variedad *Megathyrsus maximus* (mombasa), seguido del pasto *Brachiaria brizantha* (marandu), *Megathyrsus maximus x M. infestus* (massai) y de último el pasto *Brachiaria decumbens* (decumbens); la variedad mombasa tiene un mayor contenido de proteína cruda con respecto a las otras tres variedades. Sin embargo, es importante resaltar que las cuatro variedades de pastos tienen valores adecuados de proteína, que garantizan una adecuada alimentación de los animales.

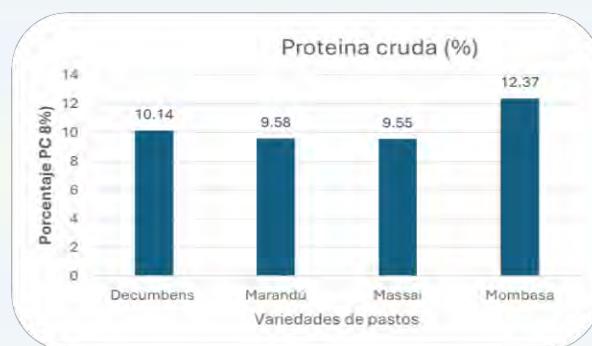
Por otro lado, también se ha generado información del efecto de dos especies arbóreas: *Diphysa americana* (macano) y *Gliricidia sepium* (balo), sobre el contenido de materia orgánica (MO) en el suelo, producción de materia seca y contenido de proteína cruda del pasto mombasa. Se muestra los aportes de MO orgánica de las dos especies arbóreas al suelo, encontrándose un incremento de 91 y 69.8% para el balo y macano respectivamente, en un periodo de 6 años. La producción de materia seca del pasto mombasa, bajo la sombra de árboles de balo y macano fue 1999.85 y 2179.95 kg/ha/corte, respectivamente, con un contenido de proteína cruda de 11.50 y 11.80 %.

Se evaluó el manejo integrado de agrotecnologías, para el desarrollo de terneros y novillas de remplazo en sistemas doble propósito en la Estación Experimental El Ejido. En la etapa predestete, los terneros pastoreaban en cuadras de *Cynodon dactylon* y suplementados a razón de 0.5 kg de

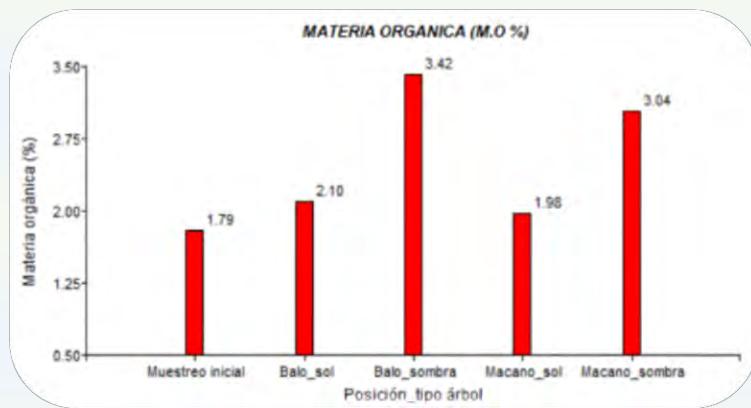
concentrado/ternero/día, hasta los 10 meses de edad. La ganancia de peso fue de 0.505 y 0.455 kg/día para hembras y machos respectivamente. En el caso de las novillas, se manejaban en un sistema de pastoreo rotacional suplementadas con sal proteinada. El consumo promedio de sal proteinada fue de 0.68 kg y 0.56 kg por animal por día, para la época seca y lluviosa, respectivamente. Logrando pesos promedio de 331.28 kg a una edad de 24 meses, siendo este peso y edad adecuados para la primera concepción en novillas de reemplazo en sistemas doble propósito.



Rendimiento de producción de MS de las cuatro variedades de pastos.



Contenido de proteína cruda de las cuatro variedades de pastos.



Materia orgánica del suelo a pleno sol y sombra en arboles de balo y macano.

## Fortalecimiento de las Cadenas de Valor de Ovinos y Caprinos de Panamá

Se validó un método de selección basado en las características físicas relacionadas con aspectos productivos y reproductivos (largo del animal, altura, perímetro toráxico y circunferencia escrotal) y se incluyó la recolección, evaluación y conservación de semen de ovinos. Se evaluaron 65 reproductores de diferentes razas en fincas de productores ubicados en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Coclé y Los Santos.

### MEDIDAS DE REPRODUCTORES OVINOS SANTA INÉS, KATAHDIN Y DORPER.

Raza	Peso kg	Alto (cm)	Largo (cm)	Perímetro (cm)	Circunferencia Escrotal (cm)
Santa Inés	57.6	75.1	73.1	88.1	29.9
<i>Katahdin</i>	57.2	71.2	73.3	88.7	30.69
<i>Dorper</i>	60.8	65.2	71.3	87.9	29.69

En otro estudio, el análisis fisicoquímico de la leche caprina mostró parámetros promedio que reflejan su alta calidad y potencial para la industria láctea. Los sólidos totales alcanzaron un promedio de 11.06%, con sólidos no grasos en 7.4% y grasa en 3.69%. La proteína, esencial para el valor nutricional, promedió 2.7%, mientras que la lactosa, principal carbohidrato de la leche caprina, fue de 4%. Estas características hacen de la leche caprina una materia prima valiosa para la elaboración de derivados lácteos tales como quesos, helados, yogurt y otros.

### COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA DE LA LECHE DE CABRA POR ETAPA DE LACTANCIA EN FINCAS DE CHIRIQUÍ.

Etapa de Lactancia	Sólidos Totales (%)	Sólidos No Grasos (%)	Proteína Total (%)	Grasa Total (%)	Lactosa (%)
1ra	10.37	7.27	2.66	3.10	3.99
2da	11.14	7.24	2.65	3.90	3.97
3ra	11.73	7.71	2.82	4.02	4.23

En la ceba de corderos en confinamiento se lograron excelentes resultados utilizando ensilaje de maíz más harina de soya; ganancias de peso de 153 g/animal/día, peso vivo final de 38.6 kg, con una edad de 6.6 meses, muestra ser una alternativa de alimentación es biológica y económicamente viable para muchos productores de ovinos en Panamá.

Se busca la sustitución parcial o total de los granos en los alimentos concentrados para animales, por pellets de especies forrajeras. Se logró la confección de pellets de Morera (*Morus alba*), una especie forrajera de alto contenido proteico (22%) y se determinó el grado de humedad del forraje para garantizar este proceso; la cual es de 14 a 17%. Para acelerar el proceso de deshidratación del forraje a menos de 48 horas, mantener el color y lograr mayor tiempo de conservación se agregó bicarbonato de sodio y sal diluido en agua y no se observan agentes microbiológicos o precursores de aflatoxinas en las pruebas biológica a los 21 - 42 días.

Se finalizó el estudio sobre atributos de elección, aceptabilidad y preferencia de consumo para productos de ovinos y caprinos donde el helado de leche de cabra, el yogurt y la carne de cordero asada fueron las

de mayor preferencia por el consumidor. La aceptabilidad de estos productos fue superior al 90%, lo cual indica una alta probabilidad de éxito en el mercado panameño.

## **Mejora de la Rentabilidad y Competitividad del Sistema Doble Propósito en Panamá Este, Darién y Colón**

Se implementó un manejo reproductivo para la resolución del anestro posparto, aplicando a las vacas posparto de 45 a 60 días minerales por vía parenteral y hormonas exógenas que provocaron la presentación de celo, lo que permitió reducir el periodo de días abiertos de 214 a 151 días y el intervalo entre partos de 438 a 369 días. Se implementó un modelo de simulación para conocer directamente, las deficiencias productivas existentes en las fincas que afectan la rentabilidad y sostenibilidad. De acuerdo a este modelo de simulación, se introdujeron mejoras en las fincas, principalmente en el componente de alimentación.

Se evaluó el uso adecuado de la oxitocina para mejorar la preñez de hembras bovinas, reflejando que el uso diario de dosis altas de oxitocina (20-40 U.I.) por vaca, afecta la presentación de celos posparto, provocando que las vacas tengan un anestro prolongado, el cual se mantiene hasta el destete del ternero, reduciendo la oxitocina en dosis de 10 U.I./vaca/día logrando disminuir el anestro, estimulando la actividad ovárica a partir de los 60 días posparto y preñez desde los 90 días.

Se realizó un manejo estratégico de terneros hasta el destete alcanzando pesos de 500 g/animal/día con una mejora en la condición corporal y reducción en la mortalidad (>3%). Las principales causas de resistencia de los parásitos a los vermífugos es la alta frecuencia de desparasitaciones. Se desarrollaron capacidades en 15 productores para la implementación de prácticas de manejo adecuado de los parásitos a los vermífugos.

En cuanto a la alimentación, se evaluó el potencial de *Brachiaria híbrido 36087* y *Brachiaria brizantha* en asocio con *Arachis pintoi* sobre la producción de leche, mediante pesajes diarios que evidencio el aumento en la producción de leche de hasta 6.3 litros/animal/día. En suplementación, se evaluó el ensilado con 70% de caña de azúcar en combinación con 30% de botón de oro, suministrando 2kg de MS/animal/día, con una proteína bruta de 12.44 % y energía metabolizable 2.4 % Mcal/kg. Además del ensilado de 70% de pasto de corte CT-22 y un 30% de forrajera arbustiva Morera, con una proteína bruta de 14.10% y energía metabolizable de 3.2% Mcal/kg, con esta suplementación se incrementó la producción de leche a 18.4%, lo que resalta la efectividad del ensilaje como suplemento.

La implementación de sistemas de cosecha de agua de lluvia es una estrategia viable para satisfacer las necesidades hídricas del ganado y mitigar la escasez de agua. Las prácticas implementadas incluyen la recolección de agua de los techos mediante canaletas y almacenamiento en tanque. Estas técnicas aseguran un suministro constante de agua y aumentan la resiliencia de las fincas frente al cambio climático.

**COMPARACIÓN DE PARÁMETROS ANTES Y DESPUÉS DE APLICADAS LAS INNOVACIONES.**

PARÁMETRO	<i>Antes de la innovación</i>	<i>Después de la innovación</i>
	<i>Índice</i>	
Consumo de M.S. (kg/vaca/día)	21.6	21.6
Carga animal (VT/ha VT)	1.11	1.09
Producción real (L/vaca/día)	5.2	6.3
Productividad por Sup. Total (L/ha/año)	677	720
Productividad Sup VT	972	1206
Crecimiento teórico	1%	45.8%
Índice de eficiencia	17%	20%



Medición de parámetros en embalses de agua.



Pesaje de terneros para determinar ganancia de peso con introducción de nuevo manejo.

**Mejoramiento de los Sistemas de Producción Bovina de Cría y Ceba en la provincia de Veraguas**

En la Estación Experimental Calabacito se desarrolló la unidad de tecnología vaca/ternero y la unidad de tecnología en levante de novilla, donde se realizaron prácticas de manejo desde el nacimiento, identificación con tatuaje en las dos orejas, igualmente se pesó desde el nacimiento hasta su venta, curación del ombligo con yodo, de acuerdo a las razas utilizadas no se realiza descorné, a los tres meses aproximadamente se realiza el herraje. Con relación a las tecnologías del manejo reproductivo en el hato Brahman, Red Sindhi, Nelore, se realizaron dos épocas de empadre, se utilizó la inseminación artificial como parte del mejoramiento genético, la prueba de fertilidad se realizó a través de la palpación rectal o ultrasonido y el diagnóstico de preñez entre 45 y 60 días. El destete precoz a través de uso nariguera (6 meses), suplementación energético-proteica.

Todos los datos son registrados en el VANN un registro ganadero y el manejo sanitario de la estación se llevó a cabo a través de vacunación para control carbón sintomático, edema maligno, septicemia hemorrágica.

El control de parásitos gastrointestinales se realizó de acuerdo al diagnóstico del laboratorio más de 300 hpg se aplica antihelmínticos y las vacas se desparasitan al parto. Para control de parásito externo de acuerdo al conteo con más de 100-200 moscas mediante baños por aspersión con productos químicos. Por otro lado, se aplica vitaminas minerales a las vacas/ternero. La suplementación se basa en pasto *B. humidicola* y sal proteínas. Con estas tecnologías, mejoró la condición corporal de 3.5 a 4 (escala de 1-5), peso vivo de vaca aproximadamente 367 kg y el peso promedio al nacimiento 38 kg (raza red sindhi), destetes de 180 kg (6.5 meses edad), diminución de la mortalidad a 1.6%, mejorando algunos parámetros reproductivos.



Hato de cría Estación Experimental Calabacito.



Novillas de la Estación Experimental Calabacito.

## Manejo del Cultivo de Cebolla en Tierras Altas, Chiriquí

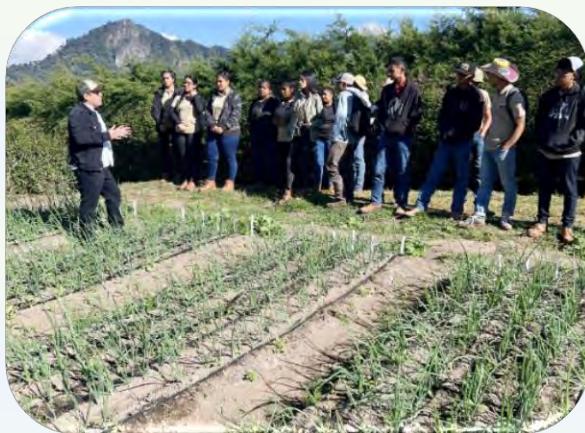
El equipo técnico del proyecto concentró esfuerzos en concluir las actividades programadas y dar a conocer los resultados obtenidos en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), reflejándose en diversos logros. Se presentaron ocho trabajos (2 comunicaciones orales y 6 pósteres), en el VI Congreso Científico IDIAP, los cuales versaron sobre tipificación de sistemas productivos, cultivares comerciales con mejor adaptabilidad a las condiciones de Tierras Altas, alternativas eficientes para el manejo del recurso hídrico, fertilización y control de plagas, reflejadas en un rendimiento potencial que en algunos casos superó los 1700 quintales por hectárea (cerca de 80 t/ha).

Se publicaron cinco contribuciones científicas en medios indexados, entre los cuales se tiene la confección de un prototipo de clasificador manual de cebolla por calibre (con la expectativa de que pueda ser patentado), así como la ampliación de la distribución conocida de artrópodos asociados al cultivo como

*Misumena vatia* (Araneae: Thomisidae) (nuevo reporte para el país de esta especie de araña) y el género *Pseudometoca* (Hymenoptera: Mutillidae) (nuevo reporte del género para Tierras Altas).

Se publicó un artículo de divulgación sobre escarabajos tigre (Coleoptera: Cicindelidae) depredadores de plagas en cultivos de ladera, en una revista electrónica dirigida a productores. Se participó mediante exposiciones en otros eventos científicos, como el PCCMCA Costa Rica 2024, el XV Congreso Científico Agropecuario Internacional FCA PROMEGA, celebración del Día Mundial de la Inocuidad de los Alimentos (UNACHI), el IX Congreso Científico UNACHI (en el marco del cual se organizó un taller sobre Alimentos Alternativos y Sostenibles), un conversatorio sobre “Suelos, lluvia y agroecosistemas” organizado por FAO-CLACSO, la 4ta Edición de la Conferencia Global sobre Agricultura y Horticultura (AGRI 2024), Noche Iberoamericana de Investigadores y Expo ConCiencia (OEI Panamá), XV Congreso Internacional de Agronomía (CIDE), IstmoLab 2024 (Universidad del Istmo).

Se han atendido entrevistas en medios de comunicación como radio y televisión a nivel nacional, en los cuales se ha presentado una síntesis de los logros del proyecto. Con miras a la continuidad en la I+D+I mediante un nuevo proyecto, se desarrolló un diagnóstico rural participativo con productores de cebolla de Tierras Altas y otras partes de la provincia de Chiriquí, quienes manifestaron como principales intereses para futuros estudios el cambio climático, optimización del recurso hídrico y fertilización, manejo integrado de plagas (MIP) como los thrips, selección de cultivares apropiados por zona y por fotoperiodo, por citar algunos. En lo que respecta a fortalecimiento de la capacidad técnica, parte del equipo del proyecto recibió dos capacitaciones sobre estadística, y participaron en un taller sobre innovación transformativa (SENACYT).



Estudiantes en parcelas con ensayos de cebolla.



Ensayo de fertiriego en casa de vegetación.

## Alternativas Tecnológicas y Estrategias de Biocontrol Aplicadas a los Sistemas Productivos Hortícolas de Tierras Altas

Mediante este proyecto de investigación, se ha buscado reducir considerablemente el uso de plaguicidas sintéticos, brindando beneficios para los productores, para los comercializadores y los consumidores finales. Entre los principales logros del proyecto, se destacan el desarrollo de técnicas innovadoras asociadas a estrategias de manejo eficiente de los agroecosistemas, la identificación de organismos fitopatógenos, el microencapsulado de microorganismos benéficos; la aplicación de feromonas sexuales para el monitoreo de plagas insectiles en hortalizas; la validación del uso de nematodos entomopatógenos contra el gusano cortador en cultivos de hoja (*Agrotis* sp.), el manejo ecológico de gasterópodos y la evaluación de distintos abonos orgánicos para incrementar el rendimiento hortícola.

Como productos a obtener dentro de esta iniciativa, se destacan una formulación microencapsulada del nematodo entomopatógeno para el control de *Agrotis* sp.; la validación de dos feromonas eficaces para el monitoreo y control polillas en hortalizas; la prospección de hongos entomopatógenos nativos, una alternativa tecnológica validada para el control de gasterópodos; la validación abonos orgánicos recomendados para el cultivo de hortalizas, integrada armónicamente con una caracterización de los sistemas productivos, la generación de esta línea base proporciona información que describe los sistemas hortícolas en Tierras Altas. Los parámetros socioeconómicos y ambientales realizados durante el año 2024, serán considerados en la definición de estrategias adecuadas para la generación de innovaciones agrícolas con intervenciones acordes a los distintos sistemas productivos.



Microcápsulas con nematodos.



Evaluación de microcápsulas en campo.

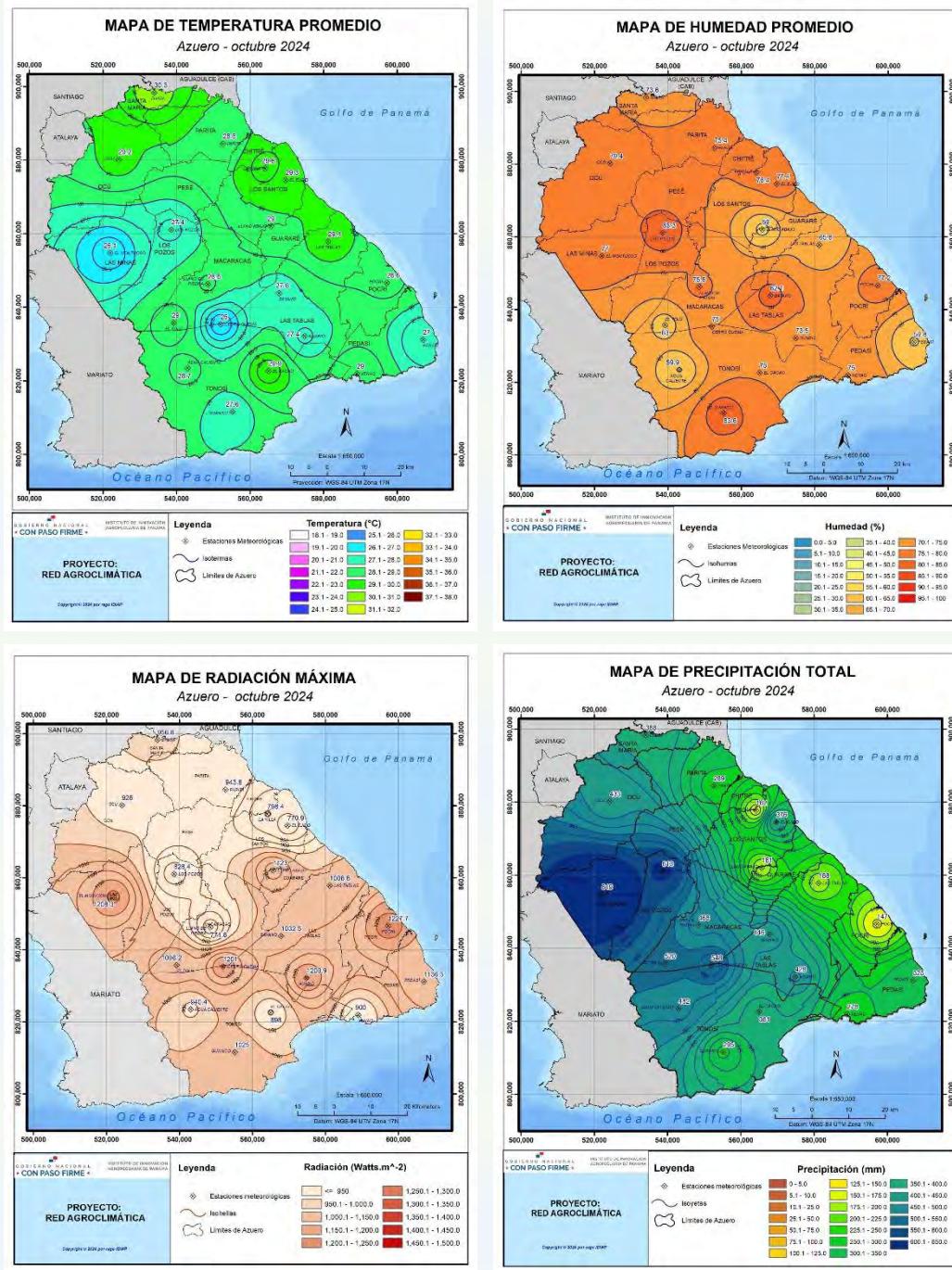
### **Investigación Agroclimática para Mejorar la Sostenibilidad del Agronegocio en Azuero**

Este proyecto se enmarca como seguimiento de la propuesta anterior “Red Agroclimática de Azuero”. Se creó una base de datos climáticos de siete años, representativa de las provincias de Herrera y Los Santos, la cual es un insumo de alto valor en la actualidad para los investigadores del sector agropecuario, y que en un futuro permitirá el desarrollo de investigaciones sobre el impacto de la variabilidad climática y cambio climático sobre el agronegocio, específicos para la región. Dichos datos son registrados por la red de 20 estaciones meteorológicas del IDIAP, la cual es monitoreada y gestionada por el presente proyecto.

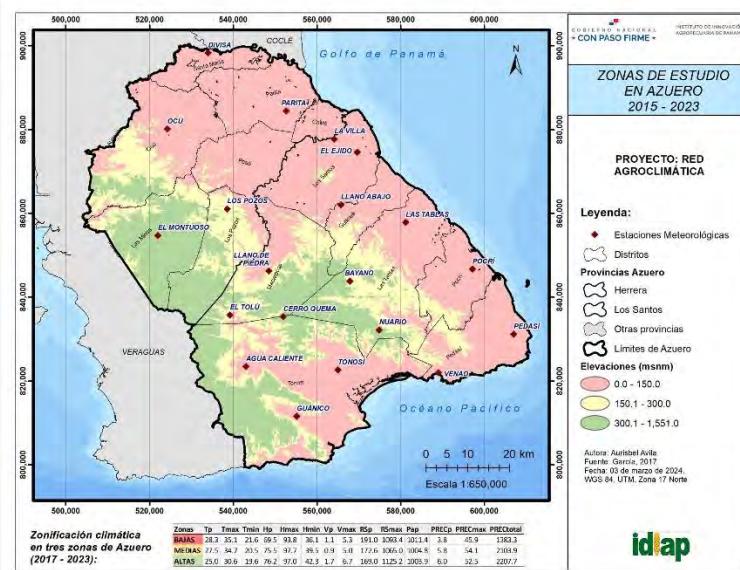
Se generó un Mapa de Zonificación Climática preliminar para la región de Azuero, donde la zona de estudio fue estratificada según su elevación en las zonas baja (0.0 msnm a 150.0 msnm), media (150.1 msnm a 300.0 msnm) y alta (mayor a 300.1 msnm). Asimismo, se generan mapas mensuales sobre cuatro variables climáticas (temperatura, humedad del aire, radiación solar y precipitación) que inciden directamente sobre la producción agropecuaria.

Todo lo anterior, culmina en la elaboración y difusión de +60 documentos informativos “Boletín mensual del comportamiento de las variables climáticas de Azuero”, en el cual se hace un análisis retrospectivo de dichas variables y se comparte vía correo a un grupo de 140 personas (técnicos del IDIAP e instituciones afines al sector agropecuario en Azuero, estudiantes, docentes y miembros del sector privado). Además, se comparte a 70 productores locales vía grupo de WhatsApp y también está disponible para [descarga](#) en la Plataforma Digital de Proyectos del IDIAP.

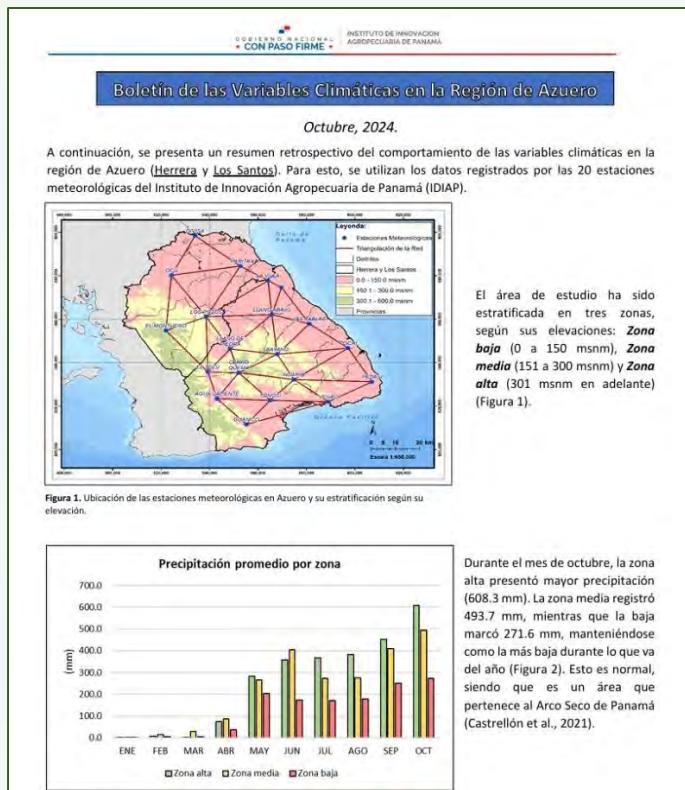
Finalmente, se hizo la evaluación del nivel de desempeño de los indicadores climáticos para la gestión sostenible del sector agropecuario en la región de Azuero, para un período de 6 años. Cabe recalcar que en 2024 se logró la publicación del artículo “[Inventario de biodiversidad agrícola en dos subcuenca de Los Santos, Panamá](#)”, en el que se concluyó que “las fincas de la subcuenca de Quema presentaron valores de riqueza y abundancia que reflejan un manejo más intensivo y diversificado, tal como lo indican los valores de los índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y el índice de Simpson ( $D'$ ) y en el estrato árboles frutales y maderables, la biodiversidad es mayor en las fincas de Quema, principalmente en cultivos de traspatio, para autoconsumo y venta ocasional.



Mapas mensuales sobre cuatro variables climáticas [a) temperatura, b) humedad del aire, c) radiación solar y d) precipitación].



Mapa de Zonificación Climática preliminar para la región de Azuero  
Mapa de Zonificación Climática preliminar para la región de Azuero.



Boletín mensual del comportamiento de las variables climáticas en Azuero.

## Alternativas Tecnológicas para la Competitividad y Sostenibilidad del Cultivo de Arroz en Chiriquí

Este proyecto aborda, diversas estrategias de manejo del arroz en Chiriquí, evaluando sistemas de riego, densidades de siembra, manejo de malezas y acumulación de biomasa en variedades del IDIAP, bajo distintas condiciones. Se realizaron experimentos durante múltiples meses en diferentes localidades de la provincia.

Entre las estrategias que se manejaron:

Diferentes técnicas de riego; se buscó determinar cuál técnica (inundación vs. aspersión) era la más eficiente en términos de uso del agua y productividad. El trabajo contempló, dos variedades de arroz IDIAP FL 069-18, IDIAP FL 148-18, bajo tres niveles de láminas de riego (7, 11 y 9 mm) aplicadas por aspersión, durante sus ciclos fenológicos. En este sistema, la variedad IDIAP 069-18 fue más productiva, alcanzando un promedio de 12.90 t·ha<sup>-1</sup>.

Densidad de siembra (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>), se identificó la densidad de siembra ideal para maximizar el rendimiento y minimizar las pérdidas por enfermedades y plagas, en tres variedades, IDIAP FL 069-18, IDIAP FL 148-18 e IDIAP FL 72-17. En densidades más altas (D<sub>3</sub>), se observó mayor presión de hongos como *Pyricularia* y *Rhizoctonia*, aunque sin superar umbrales de daño gracias a la resistencia varietal. La densidad intermedia (D<sub>2</sub>) mostró mejor balance entre rendimiento y baja incidencia de enfermedades.

Se analizó la curva de crecimiento y absorción de nutrientes con el objetivo de comprender cómo, diferentes variedades de arroz utilizan los nutrientes a lo largo de su ciclo de vida. Este análisis permite optimizar la fertilización, ajustando las aplicaciones a las necesidades específicas de cada variedad y a las distintas etapas del cultivo. Las variedades FL 069-18 y FL 172-17 tuvieron acumulaciones similares de Materia Seca (MS) y rendimiento de grano durante el estudio.

IDIAP FL 069-18: Acumulación de MS entre 19.32 y 27.42 t·ha<sup>-1</sup>; rendimiento de grano entre 6.24 y 9.61 t·ha<sup>-1</sup>.

IDIAP FL 172-17: Acumulación de MS entre 17.58 y 22.45 t·ha<sup>-1</sup>; rendimiento de grano entre 6.26 y 6.73 t·ha<sup>-1</sup>.

Las malezas, que comparten características con el arroz comercial, complican el control químico, tanto pre como post emergente. Este estudio propuso alternativas para mejorar el manejo de malezas y la eficiencia en la producción. Se evaluó el efecto de controles químicos y mecánicos en la pre-siembra sobre malezas. Control químico con glufosinato de amonio (1.5 L/ha) y control mecánico, con técnica de flameo con gas propano para inhibir la germinación de malezas. Se realizaron evaluaciones como, conteo de malezas, vigor inicial y rendimiento del cultivo. El flameo en pre-siembra inhibió la germinación de malezas por 15 días sin productos químicos, mostrando potencial para sustituir sellos pre-emergentes de igual manera, las plantas, presentaron un vigor inicial superior y un aumento del 15% en el rendimiento del grano en comparación con el control químico.



**Marcación de parcela para el establecimiento del ensayo de arroz.**

## **Mejoramiento de la Competitividad y Sostenibilidad de los Sistemas Lecheros Intensivos y Semi Intensivos en la provincia de Chiriquí**

En el proyecto “Mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de los sistemas lecheros intensivos y semi intensivos en la provincia de Chiriquí” se evaluó bajo corte, con fertilización Química - Orgánica la producción de forraje del *Pennisetum purpureum* cv. CT 22, con el propósito de reducir costos y mitigar la contaminación ambiental; bajo este concepto con la aplicación de 300 kg de nitrógeno; 225 a base de estiércol y 75 a base de Urea se ha logrado una producción de forraje de 44 t/ha/año a menor costo.

Bajo el enfoque de reducción de costo y garantizar la calidad del ensilado se determinó la edad óptima al corte y el tiempo de marchitamiento de dos gramíneas (*Pennisetum purpureum* cv CT 22 y *Megathyrsus maximus*) y tres leguminosas forrajeras (*Cratylia argentea*, *Arachis pintoi* y *Glycine max*). Se logró determinar que todas las especies estudiadas requieren un período de marchitamiento de 24 horas para extraerle humedad y garantizar un ensilado de calidad; con respecto a la edad al corte las gramíneas, *Pennisetum* sp. y *Megathyrsus* sp., deben cortarse a los 80 y 60 días, respectivamente y las leguminosas, *Cratylia argentea*, *Arachis pintoi* y *Glycine max* deben cortarse a los 75, 90 y 90 día, respectivamente.

Otro logro en el proyecto fue determinar el costo de producción de un kilogramo de leche Grado A, en un sistema intensivo favorecido en Bugaba bajo altitud de 300 a 650 msnm y otro sobre los 1000 msnm, el costo de producción oscila entre los B/. 0.55 y 0.57 kg<sup>-1</sup> de leche. Estos resultados fueron divulgados en el congreso lechero de APROGALPA.

En difusión de conocimiento se continuó con la entrega de semillas de pasto de corte a ganaderos de las provincias de Herrera y Los Santos, un año después, se realizó una encuesta para determinar qué había

pasado con la semilla entregada y, fue grato escuchar al productor Alvis Herrera de la localidad de La Albina Grande en la provincia de Los Santos decir que la está utilizando y desea agrandar la parcela.

Se entregó semilla de soya forrajera a diferentes productores en la provincia de Chiriquí, entre ellos el señor Alexander Rivera, productor de leche Grado A, en Río Sereno, distrito de Renacimiento. La semilla entregada fue sembrada y permitió hacer un día de campo el 08 de febrero 2024 con la asistencia de 120 personas, entre ellas ganaderos, estudiantes y profesionales de las ciencias pecuarias. Se destacó las bondades de esta leguminosa para la alimentación animal, como ensilada sola o combinada con maíz. Entre otras actividades de capacitación mencionamos la atención que se le ofreció a ganaderos de Bocas del Toro en temas de alimentación Animal para épocas críticas. Así mismo se atendió a ganaderos de Río Sereno y asociados de la Cooperativa Ganadera Chiricana ubicada en David Chiriquí.



**Difusión de tecnología para mejoramiento y sostenibilidad de sistemas lecheros intensivos y semi-extensivos.**

### **Manejo Integrado de la Garrapata *Rhipicephalus microplus* en Fincas de Bovinos Leche**

Los análisis moleculares en la finca bajo el manejo integrado, indicaron presencia de *Anaplasma marginale* (46/60 - 76.7%) y *Babesia bigemina* (20/60- 33.33%). Para ambos hemoparásitos se encontró una diferencia significativa en la prevalencia respecto a los grupos etarios ( $p= 0.018$  *A. marginale*;  $p= 0.000$  *B. bigemina*). No se encontró diferencia significativa en las prevalencias respecto a las épocas del año. La alta prevalencia de *A. marginale* sugiere que puede estar establecida endémicamente. Por el contrario, *B. bigemina* puede estar en una situación de inestabilidad enzoótica. Se logró la estandarización de la PCR múltiple.

En relación a los hongos entomopatogenos (HE) en control de garrapatas; se encontró que aislados Mt2 y Mt5 de *M. anisopliae* alcanzaron los máximos porcentajes de mortalidad (>95%) sobre garrapatas hembra adultas con la concentración  $1 \times 10^8$  conidias  $\text{mL}^{-1}$  a los 10 días post tratamiento. A diferencia los aislados de *B. bassiana* alcanzaron los máximos porcentajes de mortalidad (>90%) a la misma concentración a los 20 días post tratamiento. Con los porcentajes de inhibición de la oviposición de garrapatas hembra adultas se encontraron diferencias significativas ( $P<0.05$ ) con todos los aislados de *M. anisopliae* y *B. bassiana*, indicando que a mayor concentración de conidias  $\text{mL}^{-1}$  mayor porcentaje de inhibición de la oviposición.

Entre los aislados de *M. anisopliae* evaluados, el Mt2 resultó el más virulento sobre garrapatas hembra adultas con una CL<sub>50</sub> de 1.82x10<sup>6</sup> conidias mL<sup>-1</sup>. Con los de *B. bassiana*, el aislados Bb2 resultó el más virulento con CL<sub>50</sub> de 2.32x10<sup>6</sup> conidias mL<sup>-1</sup>. En la evaluación sobre bovinos en pastoreo, el aislados Mt2 redujo el número de garrapatas con respecto al tratamiento control; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Se confirmó en condiciones de laboratorio, la patogenicidad de los HE nativos sobre garrapatas hembra adultas de *R. microplus*. Se requiere continuar con las evaluaciones sobre bovinos en pastoreo para determinar la eficacia de los HE nativos. Las acciones de intervención con el manejo integrado (MIG) en el control de *Rhipicephalus microplus* implementadas en una finca doble propósito, que incluyeron correcta dosificación y método de aplicación externa del acaricida previamente evaluado su efectividad, conteo mensual de garrapatas sobre bovino para la decisión de control químico, aplicación del acaricida a bovinos más susceptibles; uso de inmunógeno comercial contra la garrapata durante dos años y eliminación manual sistemática de garrapatas durante el ordeño logró después de cuatro años, ampliar el intervalo de control químico externo con acaricida de 20 a 180 días y estabilizado de 80 (inicial) a 15 la carga promedio de garrapatas sobre los bovinos, la integración de todas estas medidas contribuyen a mejorar el bienestar de los bovinos, bajar el costo de control químico con la consecuente disminución de la resistencia de las garrapatas a los químicos y contaminación por el acaricida en la leche y al ambiente. Además, se divulgó los resultados en diferentes eventos de capacitación como seminarios, conferencias, día de campo y congresos; como también, producción de videos y publicaciones.



Garrapata adulta infectada con *Metarhizium anisopliae*.



Seminario Control de parásitos bovinos Juventud Rural.

Entre los aislados de *M. anisopliae* evaluados, el Mt2 resultó el más virulento sobre garrapatas hembra adultas con una CL<sub>50</sub> de 1.82x10<sup>6</sup> conidias mL<sup>-1</sup>. Con los de *B. bassiana*, el aislados Bb2 resultó el más virulento con CL<sub>50</sub> de 2.32x10<sup>6</sup> conidias mL<sup>-1</sup>. En la evaluación sobre bovinos en pastoreo, el aislados Mt2 redujo el número de garrapatas con respecto al tratamiento control; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

## Fortalecimiento de la Estación Experimental de Gualaca Carlos Manuel Ortega

Se mejoró la capacidad instalada de la Estación Experimental de Gualaca, logrando fortalecer el componente de capacidad de análisis y servicios de la red de laboratorios presentes. Siendo el laboratorio de Biotecnología asistida de la reproducción animal bovina y ovina cumpliendo con el avance más significativo en cuanto a la Remodelación integral de la estructura actual con la redistribución de las áreas de trabajo que permitirá en un futuro la certificación de este con normas internacionales. Por otro lado, se han adquirido en su totalidad los equipos de última generación como lo son Estéreo Zoom Microscopio, Sistema Automático de análisis seminal asistido por computadora, Envasadora Automática de Pajuelas de Semen, equipo de micro manipulación y de un cuarto frío para el manejo de semen y embriones. Se han adquirido además los siguientes equipos de bioseguridad y limpieza, balanzas, baño maría, agitadores magnéticos, equipos quirúrgicos y mobiliario en general; esto permitirá validar tecnologías innovadoras y útiles para los pequeños y medianos productores, así como también el incremento de las actividades de investigación como ente estatal de referencia en este rubro. El personal técnico-científico recibió por parte de expertos internacionales una capacitación certificada al momento de la instalación de cada uno de los equipos.

El laboratorio de Bromatología y parasitología animal presenta un avance de obra gris del 80%, donde está en proceso la instalación del mobiliario para ubicar los equipos modernos ya adquiridos pendientes por instalar. En general, se ha fortalecido la Estación Experimental que servirá para tomar datos de campo más robustos y de mejor calidad, mediante las prácticas agronómicas respectivas con la aplicación de insumos y adquisición de maquinarias agrícolas mejorando las parcelas de los proyectos presentes de investigación y adecuaciones de las vías de accesos a las mismas, como lo son el proyecto de mejoramiento genético, ovino-caprino, lechería. También se han adquirido vehículos de trabajo de campo y para la colecta de semen para brindar servicio a nivel nacional. En cuanto al diseño y levantamiento de datos de la infraestructura de la Estación, se encuentra en su totalidad diseñada y calculada con reestructuración moderna y eco-amigable con el ambiente para utilizar energías renovables, donde se han incluido las galeras de unidades de levante de terneros, oficinas, depósitos y entrada principales de la estación.



Laboratorio de Biotecnología.



Equipamiento de Laboratorio de Biotecnología.



Capacitación del personal Técnico del Laboratorio.

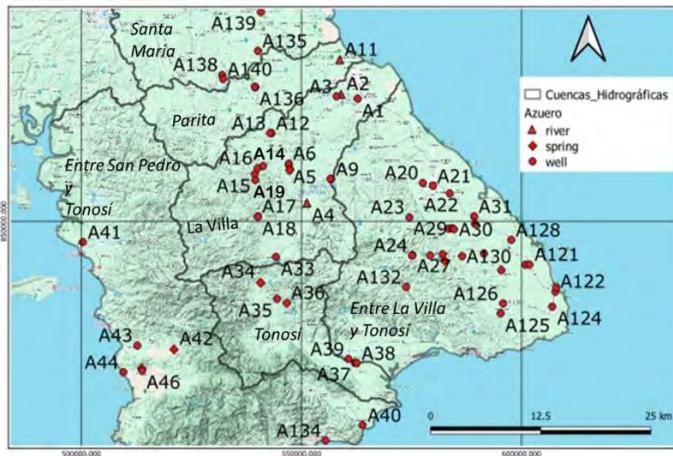
## Siembra y Cosecha de Agua para Uso Agropecuario en la Cuenca Media del Río La Villa

Estructurado por tres componentes: (1) Diagnóstico y caracterización del recurso hídrico, (2) Disponibilidad y aprovechamiento del agua como recurso y (3) Gestión de conocimiento, transferencia y apropiación de las tecnologías, y como parte de la metodología participativa considerada en la fase inicial del proyecto "Siembra y cosecha de agua para uso agropecuario en la cuenca media del Río La Villa, gestado bajo el contexto de manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas, en los primeros meses del año 2024, se desarrollaron cuatro talleres, con el objetivo de generar línea base de información a través del diagnóstico y caracterización socioeconómica y uso del recurso hídrico, en los sistemas productivos identificados en los distritos de Los Pozos, Pesé en la provincia de Herrera y en Macaracas y La Villa en la provincia de Los Santos.

Con el inicio de monitoreos de calidad de agua, se cuenta con información hidro químico de calidad de agua, de 66 fuentes (superficiales y subterráneas), distribuidas en el Arco Seco, en coordinación directa del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, la Universidad Tecnológica, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y MiAmbiente, y con el acompañamiento del Gobierno de Israel. El análisis de los hallazgos preliminares, arrojan información valiosa de las fuentes, evidenciando presencia de elementos como (Cloruros, Sulfatos, Calcio, Nitratos, Sodio, Magnesio, Potasio) y a través de un análisis de firmas isotópicas y concentraciones de iones, preliminarmente sugieren, que las muestras de río resultan más influenciadas por la evaporación, en comparación con las muestras subterráneas (pozos y manantiales). Resultados que se esperan sirvan como referencia confiable, al compararlos con el perfil fisicoquímico de fuentes priorizadas por el proyecto (20 fincas agropecuarias), distribuidas específicamente en la cuenca media, que al mismo tiempo se pueda determinar qué tanto es influenciada por la dinámica climática (precipitación) de la zona y la hidrometría (oferta del recurso), data que actualmente se encuentra en su fase de conformación y análisis, tanto para la estación seca, como para la estación lluviosa año 2025.



**Talleres participativos como diagnóstico y caracterización socioeconómica y uso del recurso hídrico, en cuatro localidades de la cuenca media del Río La Villa.**



**Ubicación de los 66 sitios de muestreo, incluyendo tres muestras de ríos, cuatro muestras de manantiales y 59 muestras de aguas subterráneas de pozos. (fuente: Informe convenio IDIAP/UTP/ Instituto Zuckerberg de investigación sobre agua de la Universidad de Israel).**



**Muestreo de los 66 sitios (fuentes superficiales y subterráneas), en Arco seco, marzo 2024.**

## Investigación e Innovación y Transferencia de Tecnología en el Procesamiento de Yuca

La agroindustria rural de las raíces y tubérculos en Panamá tiene poca diversificación, además de realizar operaciones de manejo postcosecha, produce bolsas soperas y yuca pelada para otras agroindustrias alimentarias de la ciudad de Panamá. La mayor parte de las operaciones de esta agroindustria son manuales con baja productividad lo que le resta competitividad. La mecanización tanto en la producción agropecuaria como en la agroindustria es una inversión rentable y ha sido una forma de generar riqueza y bienestar.

Se validó la palanca con dispositivo arrancador de raíces de yuca con la participación de más de 30 productores, se realizó una encuesta sobre el uso de la herramienta y se divulgó un video en el portal IDIAP VISIÓN. ([\(56\) IDIAP VISIÓN | Temporada 3 - Capítulo 4 - YouTube](#)) Se diseñó, construyó y evaluó un mecanismo para lavar raíces de yuca. También se hizo los planos en dos dimensiones de las partes principales de este mecanismo. Se desarrolló un procedimiento para hacer lombricompost con base en cáscara de yuca. Se evaluó seis aislamientos liofilizados de bacterias acido lácticas en la producción de almidón agrio de yuca utilizando como variable respuesta: capacidad de la expansión al horneado (CEH). Se evaluó la depuración de las aguas residuales del lavado de yuca utilizando carbón activado de cáscara de arroz comparándolo con el carbón activado de concha de coco.

Como transferencia de tecnología a la agroindustria propiamente dicha, se elaboró un estudio de viabilidad sobre producción de harina de yuca para consumo humano, harina de yuca para consumo animal y lombricompost con base en cáscara de yuca donde el principal consumo de energía eléctrica se generaría usando paneles solares. Dicho estudio tuvo una tasa interna de retorno de 65%. La empresa

Doralega S.A. beneficiaria de este proyecto de investigación recibió ayuda de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación utilizando este estudio. Las declaraciones de agradecimiento al IDIAP y a SENANCYT por parte del gerente de Doralega, S.A. se divulgaron en el portal, <https://youtu.be/Ww6pVcd5usA>

La investigación aplicada hacia productos tecnológico o pretecnológicos para la agroindustria con el apoyo de fondos para innovación empresarial es una ruta más expedita hacia el mejoramiento de la competitividad del agronegocio.



**Bolas de almidón agrio de Yuca después de la prueba capacidad de expansión al horneado (CEH).**

## **Manejo Ecológico de Enfermedades del Guandú (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), para Contribuir a su Producción Sustentable**

Para el cumplimiento del objetivo general del proyecto “Desarrollar e implementar estrategias agroecológicas para la producción competitiva y sustentable de guandú”, durante el periodo 2020 a 2024, el equipo técnico logró generar la siguiente tecnología en manejo integral para la producción exitosa de guandú:

1. Uso de las variedades Pintado Los Limones, Tres Mesinos y Sopero. Todas con rendimiento superior a 45 quintales por hectárea de vainas + granos frescos (2.04 toneladas).
2. Preparar plantones sanos de guandú en viveros con bolsas de una libra, un mes antes de la siembra en campo.
3. Sembrar los plantones de guandú o dos semillas de buena calidad fitosanitaria, a una distancia de 3 m entre hilera y 2 o 3 m entre arbustos. Con estas distancias de siembra se obtienen las densidades respectivas de 1667 y 1111 arbustos por hectárea
4. Controlar las enfermedades presentes desde la emergencia de los plantones hasta la formación de vainas y granos. Reconocida la enfermedad iniciar con aplicaciones de fungicidas biológicos (p.e. basado en *Bacillus subtilis*), continuar con protectantes, sistémicos y combinados
5. Sembrar en las plantaciones de guandú diversos cultivos, ya sea intercalados, asociados o en rotación de cultivos.

Las tecnologías generadas por tácticas de control y su integración fueron validadas y comparadas con la práctica de producción de los productores, confirmando la rentabilidad con sustentabilidad de esta importante leguminosa. Con la tecnología del IDIAP se obtuvo el beneficio neto por hectárea de B/.7947.50, comparado a la práctica de los productores de B/.3574.60. Además, se logró reducir en 38% la cantidad de ingrediente activo de agroquímicos (cociente de impacto ambiental).

Se enfatizó en implementar estrategias de difusión de resultados y el establecimiento de parcelas de promoción/vinculación tecnológica en campos de productores de las provincias de Chiriquí y Veraguas. Se

realizaron los siguientes eventos de divulgación: día de campo, giras técnicas, reuniones, charlas técnicas, demostración de métodos, más de 200 participantes, de los cuales el 45% fueron mujeres, participación en ferias agropecuarias, reportes cortos radiales y televisivos, plataforma digital del IDIAP y redes sociales, y la participación en el 6° Congreso Científico IDIAP con cinco exposiciones. Es importante indicar que se incrementó el área actual cultivada, se incorporó efectivamente el enfoque de género y se motivó con éxito el relevo generacional.

Se continuó con la colecta e identificación de fitopatógenos asociados a las enfermedades foliares de arbustos de guandú. En las evaluaciones de las infecciones foliares se destacó la resistencia genética de las variedades recomendadas. Con relación al componente nutrimental se determinó que, en suelos con bajo nivel de Fósforo, al aumentar la cantidad de Fósforo se obtiene un mayor rendimiento de vainas + granos frescos de guandú.



**Cosecha selectiva de vainas de guandú.**



**Incorporación enfoque de género y policultivos asociados a guandú.**



**Parcela de promoción tecnológica de manejo ecológico de enfermedades de guandú. Divalá, Alajuela, Chiriquí. 2024.**



**Variedad Tres Mesinos en producción de vainas + granos frescos.**

### Alianzas Regionales para la Diseminación de Frijol Rico en Hierro (*Phaseolus vulgaris*) en Países de América Latina y el Caribe

Se inició con nueve variedades y actualmente se cuenta con 10, en el contexto de las actividades del componente sobre la difusión para la producción de semillas y granos de frijol rico en hierro, se establecieron un total de 15 parcelas de semillas y más de 50 parcelas de producción y difusión para granos en Honduras, Nicaragua, Colombia y Panamá.

En Panamá, el proyecto avanza desde la difusión y vinculación con productores y otros actores claves:

- Se realizó la distribución de semillas registradas a productores de semillas en Panamá para el inicio del proyecto con 25 qq para el establecimiento de la siembra de semillas certificadas y también en fomento se entregaron 7.5 qq de semillas para la producción de grano en zonas productoras.
- Se establecieron 12 hectáreas de frijol, siendo la producción de semillas 2023-2024 de 133 qq de semillas IDIAP 1338 e IDIAP 0911.
- En el ciclo de siembra octubre 2024, se establecieron cuatro parcelas de semillas y se distribuyeron 8 qq de semillas para producción y difusión de frijol rico en hierro IDIAP P1338 e IDIAP P0911 en localidades de Virotales, Las Playitas, Quebrada Ciprian, Cañaveral, El Satro, Chitra, Boquerón Arriba, Río Santiago para un total de 30 productores.
- Se planificó en un colegio agropecuario del distrito de Las Minas con más de 70 jóvenes la siembra y desarrollo de escuela de campo para la diseminación de las variedades de frijol rico en hierro (*Phaseolus vulgaris*) para su producción y consumo.
- También se inicia la toma de datos de la investigación sobre influencia del mercadeo nutricional del poroto rico en hierro en el Mercados Nacionales de la Cadena de Frío en la Ciudad de Panamá.

En cuanto a las actividades del Componente sobre Estrategias de Gestión del conocimiento y comunicación para frijol rico en hierro, se incrementan la participación de más productores, totalizando 1289 participantes, de los cuales 63.2% fueron hombres y el 36.8% mujeres. De los cuales se destaca en Panamá, 539 productores vinculados y que participan de actividades, de los cuales 104 son mujeres. Como beneficiarios directos del proyecto 2023-20234 actualmente se cuenta con 133 productores.

Se gestionan acercamientos con chefs y nutricionistas para la promoción de subproductos en dietas vegetarianas integrando frijol rico en hierro y con ello, se incrementa el número de alianzas estratégicas a 17, incorporando el sector privado de comercialización de semillas, agroindustrias y chefs; de las cuales 12 son de Panamá y de estas destaca la participación de grupos originarios Ngäbe-Buglé y la incorporación de 70 jóvenes estudiantes agropecuarios en Panamá.



Personas Capacitadas e Informadas en Panamá según Ocupación y Género, 2023-2024.



*Programa de  
Investigación e Innovación en  
Recursos Genéticos y Biodiversidad*

Los recursos genéticos y la biodiversidad son fundamentales para obtener la variabilidad genética necesaria para impulsar el desarrollo y la sostenibilidad de los sistemas productivos mediante proyectos de mejoramiento genéticos de cultivos, animales y prospección de microorganismos e invertebrados benéficos a corto, mediano y largo plazo, su conocimiento permite una mejor valoración, conservación y uso de estos, como estrategia para la protección de nuestra rica agrobiodiversidad.

El Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura (PIIRGEB) tiene como objetivo contribuir a la valoración, conservación y uso sostenible de los recursos genéticos y la biodiversidad. Dentro de la estructura programática institucional los proyectos de investigación e innovación están agrupados en tres subprogramas que trazan la línea de investigación del PIIRGEB, estos son:

- Valoración y Conservación de Recursos Genéticos.
- Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales.
- Protección y Uso de la Biodiversidad.

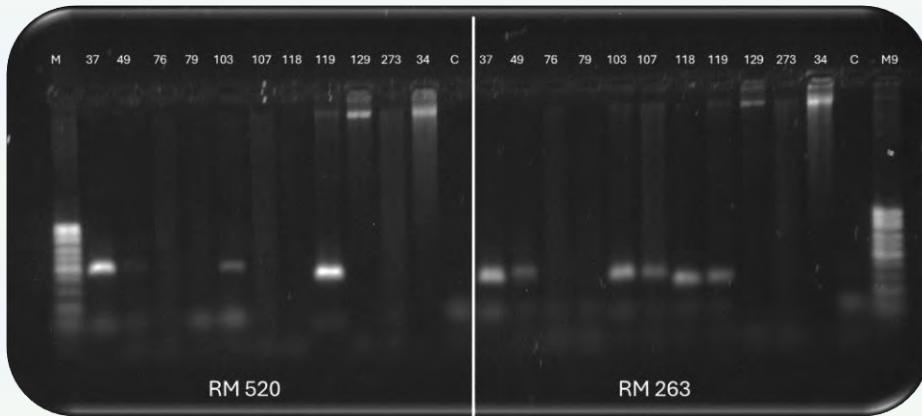
## **SUBPROGRAMA:**

### **PROTECCIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD**

El objetivo es contribuir a la identificación, valoración, protección y uso de la biodiversidad de los ecosistemas en función del desarrollo social y económico. Donde se desarrollan actualmente los siguientes proyectos de investigación e innovación:

#### **Caracterización Molecular para la Valoración y Conservación de la Agrobiodiversidad**

El proyecto estuvo orientado al estudio de la tolerancia a estrés biótico y abiótico en el genoma de arroz criollo, recolectado en el territorio nacional, a través de marcadores moleculares. Los resultados abarcan información sobre genes de resistencia a piricularia, principal enfermedad del cultivo, y la tolerancia al estrés por sequía. Los cultivares identificados pueden ser usados como donantes en proyectos de mejoramiento genético, o bien se pueden recomendar para su siembra en localidades donde prevalecen condiciones de estrés. Otro trabajo fue la identificación de plantas portadoras de genes de resistencia a la bacteria *Xanthomonas*, en las retrocruzadas R1 desarrolladas por el proyecto de mejoramiento, incorporando genes de resistencia en dos variedades IDIAP de alto rendimiento.



**Análisis de arroces criollos con marcadores asociados a la resistencia contra piricularia.**



**Análisis de arroces criollos con marcadores asociados a la resistencia al estrés por sequía.**

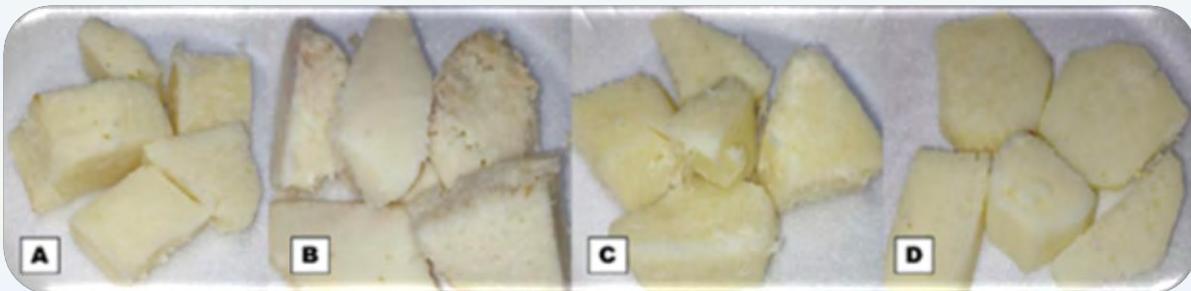
### **Caracterización, Valoración y Conservación de Especies Agámicas y Frutales**

El proyecto genera resultados sobre colecta, conservación, valoración y producción de raíces, tubérculos y frutales conservados en el Banco de Germoplasma *in vitro* (BGiv) del IDIAP. Las evaluaciones morfológicas, culinarias, sensoriales y nutricionales permiten determinar la aceptabilidad y preferencia para posibles usos en la agroindustria y los investigadores agrícolas.

La información recopilada permite destacar, los siguientes resultados: Colecta: colectadas 15 accesiones nuevas de raíces y tubérculos. Conservación: mantenimiento y conservación a mediano plazo de 424 accesiones de raíces, tubérculos y musáceas. Valoración: valorizadas 16 accesiones por caracterización morfológica, culinaria y nutricional. Producción de semilla sana: cosechamos y entregamos 110 plátanos Curare enano y 4,560 estacas de yucas a productores, ONG, MEDUCA y MIDA. Repatriación: resguardar en el BGiv, el acervo genético de 24 camotes, conservados por más de 40 años en el Centro Internacional de Papa (CIP).



Repatriación de accesiones de camote nacional, procedentes del CIP.



Ñames conservados en el Banco de Germoplasma *in vitro*, para análisis sensorial A: Baboso, B: Paleta, C: Monja, D: Diamanta.

### Biodiversidad Productiva de los Sistemas Agroforestales de la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB)

Se mantiene la conservación de los cultivares colectados en el periodo 2015 al 2020. En la actualidad se cuenta con: maíz (30 accesiones), musáceas (12 accesiones), yuca (27 accesiones), arroz (25 accesiones), frijol (12 accesiones), plantas de uso medicinal (60 accesiones), guandú (18 accesiones). En el Laboratorio de biotecnología del subcentro de San Félix, durante este periodo sigue con el mantenimiento y regeneración de la colección *in vitro* de plantas medicinales (paico). Además, de ocho especies Dioscóreas, cuatro de Aráceas y dos variedades de papas, camote, ñampí (blanco, manito), ñame blanco, ñame morado y Musáceas (Curare enano, FHIA 20 y FHIA 21).

Por otro lado, se realizó un estudio con el objetivo de valorar y conservar cultivares de musáceas colectados en la Comarca y determinar a través de una caracterización morfológica la variabilidad fenotípica de 21 accesiones y clasificarla en grupos. Como resultado se obtuvo que mediante el análisis de conglomerado combinado permitió agrupar las accesiones en cuatro grupos diferentes (MANOVA;  $p<0.0001$ ) y su característica fenotípica. Los caracteres como altura de la planta, el pseudotallo, ancho y longitud de la lámina, la yema masculina, el color de la pulpa antes y después de la madurez, forma y longitud del fruto, y el sabor, fueron las variables discriminantes que más contribuyeron a separar los

grupos. En el estudio se encontraron accesiones con rasgo morfoagronómica favorables e importante para los sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe-Buglé; lo que representaría un material vegetal valioso para la seguridad alimentaria y nutricional de la familia.



Conservación de cultivo *in vitro* y en sistema autotrófico hidropónico (SAH) de ñame morado. Laboratorio de biotecnología en el subcentro de San Félix.



Toma de dato del descriptor cuantitativo de la tercera hoja (largo de la hoja) del cultivo de musácea.

## Estudios Genómicos de los Recursos Zoogenéticos y su Interacción con Efectos Bióticos y Abióticos

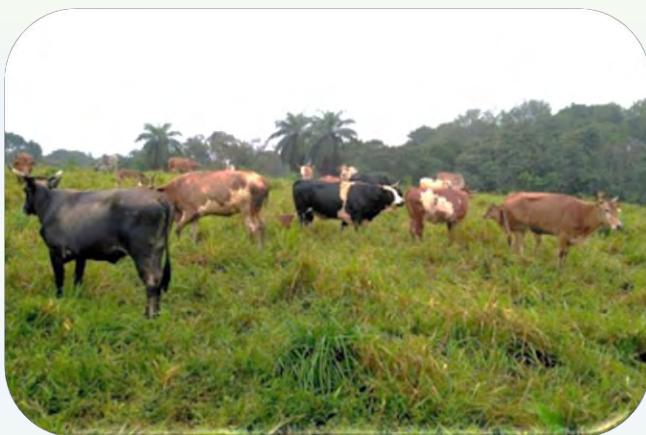
Uno de los principales resultados del proyecto ha sido la adaptación y validación de varios paneles de análisis genético que permite identificar genes clave para los sistemas de producción de carne y leche. Esta herramienta ha facilitado el estudio de razas bovinas locales como las razas Guaymí y Guabalá, preservando así su variabilidad genética y promoviendo su uso en la producción sostenible.

Se validó marcadores genéticos recomendados por la Sociedad Internacional de Genética Animal (ISAG), lo cual se ha logrado mediante la implementación de un panel de secuenciación de última generación (NGS) y arreglos de 10K SNP. Esta tecnología ha permitido una genotipificación más precisa de las razas bovinas locales y la identificación de marcadores específicos asociados a desórdenes genéticos, calidad de carne, leche. Además, se realizó una caracterización molecular del gen HSP70, conocido por su rol en la respuesta al estrés, en diversas razas bovinas criollas, lo que contribuirá a mejorar la adaptación de los animales a condiciones ambientales adversas.

Se ha desarrollado aplicaciones digitales innovadoras que optimizan los procesos de investigación y análisis genético y para formación de técnicos y estudiantes. Entre ellas, una calculadora de máster mix MasterCalc PCR® para la optimización de protocolos PCR, CalcITH® para el cálculo del índice de temperatura-humedad y la CalcDNA®, una calculadora de volúmenes y concentraciones de ADN, que son herramientas clave en la investigación genética aplicada a la ganadería. Banco de Información de

secuencias digitales (DSI) y repositorio de programaciones para el análisis bioinformático de todas las investigaciones realizadas por parte del proyecto.

Estos logros ofrecen un impacto directo en el sector agropecuario, ya que el conocimiento generado permitirá conservar un germoplasma esencial para enfrentar los cambios en el mercado y las condiciones climáticas. Además, al contar con una base de datos genómica de los animales, se facilita la trazabilidad y se mejora la resolución de conflictos en casos de identificación animal. En el ámbito de la política pública, el proyecto refuerza la alineación de Panamá con convenios internacionales como la Convención de Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya, promoviendo una regulación adecuada en la transferencia de recursos genéticos.



Hato criollo Guaymí en finca Lo Tuyo en Chiriquí.



Productos cárnicos de ganado criollo panameño.

### Variabilidad Genética de *Magnaporthe oryzae* en Cultivares de Arroz de Panamá

Se recolectó lesiones foliares con la sintomatología típica de *Pyricularia* en la Estación Experimental de Alanje, Chiriquí; Estación Experimental El Coco, Penonomé, Coclé; Estación Experimental La Trinchera, Soná, Veraguas; Instituto Nacional de Agricultura (INA), Divisa, Veraguas, y en el ensayo de *Pyricularia* en CALESA, Coclé.

A partir de extracciones de ADN directo de tejido foliar con sintomatología típica de *Pyricularia*, de los cultivares de arroz Conagro 2, Estrella 71, IDIAP 137-11, IDIAP 52-05, IDIAP 54-05, e IDIAP 145-05, recolectados en Coclé, Chiriquí y Panamá, se amplificó la región ITS 1 e ITS 2, utilizando la pareja de primers ITS1/ITS2 e ITS1/ITS4, respectivamente. La librería de 25 µL fue secuenciada utilizando un MiSeq y se realizó el análisis de metabarcoding con DADA2.

El análisis de metabarcoding indicó que la abundancia relativa a nivel de Phylum estuvo representada por miembros de Ascomycota, Basidiomycota y Glomeromycota; por siete clases, las cuales fueron Agaricomycetes, Dothideomycetes, Eurotiomycetes, Leotiomycetes, Sordariomycetes, Tremellomycetes y

Glomeromycota incertae sedis; 13 Órdenes entre ellos, Agaricales, Botryosphaerales, Hypocreales, Magnaportheales y Pleosporales; 19 familias, algunas de ellas, Nectriaceae, Pyriculariaceae, Magnaportheaceae, Sarocladiaceae, Pleosporaceae y Sclerotiniaceae y 22 géneros, como por ejemplo, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Gaeumannomyces*, *Nigrospora*, *Pyricularia* y *Thanatephorus*.

Como avances del proyecto, se presentó en el Congreso Científico del IDIAP 2024, los siguientes pósteres, “Caracterización taxonómica de *Magnaporthe oryzae* en cultivares de arroz de Panamá”, “Avances preliminares de *Magnaporthe oryzae* y otros hongos asociados a cultivares de arroz de Panamá” y “Detalles ultraestructurales de la interacción celular de *Magnaporthe oryzae* y cultivares de arroz de Panamá” y en el día de campo en CALESA, Coclé, se presentó un Stand con algunos cultivos monospóricos de *Pyricularia* del proyecto.

Paralelamente a través del proyecto Contrato por Mérito ID. No. 129-2021 PFID-INF-2020-07, SENACYT, titulado “Fortalecimiento de equipamiento, instrumentación y remodelación de infraestructuras para responder eficientemente a las problemáticas de la agricultura en Panamá”, se realizó la remodelación del Laboratorio de Biología Molecular, subcentro de Alanje, Chiriquí, y actualmente se están tramitando con las autoridades pertinentes la documentación para la obtención del permiso de ocupación.

Dentro de las proyecciones a corto plazo, se organiza la preparación de nuevas cámaras húmedas para obtener nuevos aislamientos monospóricos de *Pyricularia*, para llevarlos hasta la etapa de secuenciación. Como también se organiza los preparativos para las pruebas de patogenicidad en el 2025.



**Recolección de lesiones foliares con la sintomatología típica de *Pyricularia* en los ensayos de arroz del IDIAP, en el Instituto Nacional de Agricultura (INA), Veraguas. A. Recolección de lesiones de *Pyricularia* en el ensayo de *Magnaporthe*. B. y C. Lesiones de *Pyricularia* recolectadas en la parcela 2 y parcela 5 del ensayo de *Magnaporthe*, respectivamente.**



Stand del IDIAP, con aislamientos monospóricos de *Pyricularia*, en el día de campo celebrado en los predios de CALESA, Aguadulce, Coclé. A. y B. Mostrando algunos de los ejemplos de los aislamientos monospóricos de *Pyricularia* obtenidos en el Laboratorio de Biología Molecular, subcentro de Alanje, Chiriquí.

### Conservación y Uso de la Biodiversidad del Ganado Criollo Guaymí y Guabalá de Panamá

La actividad medular del proyecto tiene como objetivo la producción y selección de reproductores Guaymí y Guabalá puros con bajos niveles de consanguinidad. Para ello se cuenta con los núcleos de conservación de cría de la raza Guaymí de Río Hato-Antón, El Coco-Penonomé, Calabacito-San Francisco, Gualaca y de machos de Arenas de Mariato. Además del núcleo de cría de la raza Guabalá ubicado en la Estación Experimental Arenas de Mariato.

Actualmente, el IDIAP proporciona sementales puros Guaymí para la repoblación de la raza en la Comarca Ngäbe-Buglé y los pies de cría demandado por los productores interesados en la cría de la raza Guaymí. Se cuenta con un banco de germoplasma (crio conservación de semen) de aproximadamente 1500 pajuelas de diferentes sementales Guaymí y Guabalá.

Contamos con 16 sementales Guaymí y Guabalá que serán ofertados en subasta a productores interesados. La población del bovino Guaymí, a noviembre de 2024, es de 247 animales de las cuales 203 ejemplares se encuentran en los hatos de reproducción y 44 machos. La población del hato de cría Guabalá es de 20 ejemplares de los cuales 9 son hembras y 11 machos.

Se prosiguió con la caracterización del comportamiento productivos y reproductivos de la raza Guaymí, registrando un efecto de carga animal sobre el porcentaje de concepción de novillas manejada con edades de empadre menor e igual de 15 a 19 meses. Con una carga animal  $1.2\text{-}1.6 \text{ UA}\cdot\text{ha}^{-1}$  el porcentaje de concepción fue de 60%, el peso a la concepción de 228 kg y la edad al primer parto de 27.4 meses. En cambio, cuando se manejó con una carga animal de  $0.8\text{-}1.2 \text{ UA}\cdot\text{ha}^{-1}$  el porcentaje de concepción fue de 100%, el peso de concepción de 235 kg y la edad al primer parto de 24.5 meses. El intervalo entre parto registro poca variación (12.4 a 12.6 meses) con el aumento de la carga animal.

Se caracterizó la población de nematodos gastrointestinales en bovinos criollo Guabalá infestado en forma natural y se identificó animales acumuladores de nematodos gastrointestinales. Se observaron recuentos altos de huevos por gramo de heces de nematodos gastrointestinales en animales con una condición corporal  $\leq 2.5$  y el menor valor de hematocrito (31.5), lo que muestra que estos bovinos pueden ser considerados acumuladores de parásitos o mayor susceptibilidad, mientras que los bovinos con altas cargas de parásitos, buena condición corporal y hematocrito normal (34.5) pueden ser registrados resilientes. Estos dos grupos de animales son los principales contaminadores de potreros. Los bovinos no acumuladores de parásitos y los resilientes presentaron valores de hematocrito similares. En la sexta toma de muestras, los terneros tuvieron una carga moderada, de 350 huevos por gramo de heces, las otras categorías registraron una carga baja. Esta carga de menos de 350 huevos por gramo de heces, nos revela que no se requiere desparasitar. No fue necesario el uso o aplicación de ningún antiparasitario durante este período del ensayo.

#### **Conservación de Germoplasma Vegetal de Panamá con Interés Científico, Económico y Cultural**

Las actividades principales están orientadas a la conservación de material genético en colecciones de diferentes especies vegetales las cuales incluyen plantas medicinales, Frijol (*Vigna unguiculata*), Guandú (*Cajanus cajan* L.), Maíz (*Zea mays*), Tomate (*Solanum lycopersicum*), Plátano y Banano (*Musa* sp.), Frutales nativos y otras especies varias.

En el período de pandemia, se perdieron algunas especies de la colección de plantas medicinales, por lo que el período correspondiente al año 2024, se han realizado esfuerzos para la recuperación de las siguientes especies:

- Orégano arbustivo (*Lippia micromera* var. *Helleri*)
- Tilo morado (*Justicia pectoralis* var. *pectoralis*)
- Tilo verde (*Justicia pectoralis* Jacq. var *stenophylla* Leonard)
- Albahaca de hoja chica (*Ocimum basilicum*; var *Pluto*)
- Ruda (*Ruta graveolens*)
- Hierba de limón (*Cymbopogon citratus* Stapf)
- Oregonon (*Plectranthus amboinicus* (Lour) Spreng)
- Toronjil verde (*Melissa officinalis*)
- Toronjil morado (*Melissa* spp)
- Llantén (*Plantago major*)
- Paico (*Chenopodium ambrosioides*)
- Mastranto (*Lippia alba*)
- Hierba buena (*Mentha citrata*)
- Menta (*Mentha piperita*)
- Cúrcuma (*Curcuma longa*)
- Sabila (*Aloe barbadensis*)
- Milagrosa (*Justicia spicigera*)

- *Salvia (Pluchea carolinensis)*
- *Desbaratadora (Drymonia serrulata)*

Se realizó la recuperación de semilla de las 36 accesiones de la colección nacional de Guandú (*Cajanus cajan*), la cual actualmente se encuentra en la etapa de desarrollo vegetativo, realizando las evaluaciones correspondientes al efecto de los excesos de precipitación en la incidencia del hongo (*Colletotrichum cajani* Rangel) y la afectación de la floración y calidad de la producción de grano.

Se ha continuado el mantenimiento del Banco de germoplasma de musáceas ubicado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en David, Chiriquí, que cuenta con 64 accesiones, que incluyen 18 cultivares de plátano con genoma AAB, 19 cultivares con genoma ABB, 19 cultivares con genoma AAA, cinco cultivares con genoma AAAA/AAAB y tres cultivares ornamentales. Adicional, se continua con el mantenimiento de la réplica de la colección de Musáceas instalada en la sede del Centro de Innovación ubicada en Coquito, David-Chiriquí.

### **Investigación e Innovación Apícola de Panamá**

Uno de los hitos más importantes fue la construcción y equipamiento del Laboratorio de Investigación Apícola en Buena Vista, Colón, que servirá como centro para el desarrollo de tecnologías apícolas y análisis científico. También se desarrolló un prototipo de marco cuadriculado, diseñado para contabilizar crías y estimar la población y el crecimiento proyectado de las colmenas en 21 días, facilitando la gestión técnica de los apíarios.

En el ámbito tecnológico, se instalarán 20 sensores de monitoreo remoto en colmenas de los cuatro apíarios del IDIAP, permitiendo medir variables críticas como temperatura máxima, mínima y humedad relativa. Además, se beneficiaron directamente 30 apicultores mediante capacitaciones y entrega de colmenas, donde las asociaciones como DEUMSA, AMURAM, Juventud Rural y Las Marías, se les entregó tres colmenas a cada uno (total de 12 colmenas entregadas).

El proyecto impactó indirectamente a una amplia población: un estudiante de doctorado, uno de maestría, seis de licenciatura, 15 bachilleres agropecuarios, un estudiante de pasantía de la Universidad Autónoma de Chapingo – México y 10 técnicos del MIDA, UP e IDIAP. También, se realizaron 20 rescates de colmenas silvestres, promoviendo la conservación de las abejas en su entorno natural.

En cuanto a producción científica, el equipo publicó siete artículos científicos, participó con dos posters y una en el VI Congreso Científico IDIAP, en el IX Congreso Científico UNACHI donde se organizó un taller titulado: Manejo apícola eficiente para una producción sostenible y ambientalmente responsable. Además, estamos colaborando en proyectos clave como: Caracterización nutricional y evaluación *in vitro* de mieles panameñas contra patógenos causantes de mastitis bovina y caprina, liderado por la UDELAS; y

Detección de adulteración de mieles comercializadas en Panamá mediante HPLC, liderado por el Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá.

Estas acciones fortalecieron y promovieron alianzas interinstitucionales y proporcionaron herramientas tecnológicas que mejoran la investigación sobre sostenibilidad y productividad de la apicultura en Panamá. El impacto logrado reafirma el compromiso del proyecto con el desarrollo del sector apícola y la conservación de los ecosistemas locales.

#### **SUBPROGRAMA:**

#### **MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CULTIVOS Y ANIMALES**

El objetivo es producir nuevos individuos con características deseables para zonas agroecológicas específicas, con características de mayor producción, calidad nutritiva y culinaria, entre otras. Está constituido en la actualidad por nueve proyectos de investigación e innovación.

#### **Desarrollo de Germoplasma de Arroz para los Sistemas Mecanizados de Panamá**

Se estableció 12 actividades de investigación, se realizó la confirmación de los genes de resistencia a *Xanthomonas* dentro de la generación F1 producto de cruzas, se generaron plantas M1 de las variedades IDIAP 145-05 e IDIAP 52-05. En los ensayos de riego, establecidos en cuatro localidades y secano, establecidos en 10 localidades, se realizaron las evaluaciones de rigor y selección de genotipos sobresalientes en los viveros VIOFLAR y en líneas experimentales, promisorias, avanzadas, élitres. Los incrementos de semillas de variedades comerciales y líneas élitres fueron establecidos a mediados de año; igualmente se logró la multiplicación de semilla genética de las variedades locales de cariópside de colores e incremento de cultivares criollos con grano blanco. Se realizó la descripción varietal de tres líneas élitres de arroz comercial para someter a registro.

Se realizó un análisis sensorial de aceptabilidad de arroces criollos con panelistas de escuelas de gastronomía y se presentó los resultados dentro de una tesis de grado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Interamericana de Panamá (UIP).

En el mes de mayo se realizó un taller con productores de agricultura familiar de la provincia de Los Santos para consensuar el nombre de registro de seis cultivares criollos blancos, se presentaron resultados de investigación antes un colegio agropecuario.



Ensayos de líneas experimentales, promisorias, avanzadas y élites en la localidad del subcentro Pacífico Marciaga en Penonomé.



Ensayos de líneas experimentales, promisorias, avanzadas y élites en la localidad del INA, Divisa.



Ensayos de líneas experimentales, promisorias, avanzadas y élites en la localidad del Asentamiento El Porvenir N°1, Guarumal del Sur de Soná, Veraguas.



Vista general de los ensayos de líneas experimentales, promisorias, avanzadas y élites en la localidad de Trinchera, Guarumal del Sur de Soná, Veraguas.



Cosecha de ensayos, subcentro Pacífico Marciaga, Penonomé.



Incremento de semillas de líneas seleccionadas, subcentro Pacífico Marciaga, Penonomé.



Instructores CHEF de la UIP en el momento del análisis sensorial.



Estudiantes del último año de la carrera de gastronomía de la UIP durante el análisis sensorial de arroces criollos.



Inducción del taller con productores de arroz de Los Santos.

Explicación de las características a nivel de panícula y granos de los arroces criollos.

Consenso entre los productores para nombrar las futuras variedades criollas.

## Obtención y Desarrollo de Variedades de Papa y Camote de Alto Desempeño Agronómico y Calidad Nutricional

Se avanzó con el proceso de evaluación de germoplasma introducido de papa, buscando variedades con tolerancia al Tizón tardío y otras plagas del cultivo, presentes el área papera de Tierras Altas; se han recomendado para registro ante el Comité Nacional de Semillas el clon 309129.011 por su alto rendimiento y los clones 302306.19r y 302286.13r por la calidad del tubérculo, alto contenido de antocianinas, evidenciado por el color morado y rosado de la pulpa, como nuevas variedades de papa especial, ampliando el mercado para los productores de papa de Tierras Altas. En evaluación-selección se encuentran, 21 nuevos clones del Centro Internacional de la Papa (CIP).

Se culminó la evaluación de variedades introducidas por la Asociación de la Comunidad Productora de Tierras Altas (ACPTA) desde el US Potato Board y, como resultado, se ha elevado al Comité Nacional de Semillas, la solicitud de registro de la variedad Golden Globe que presenta alto potencial de rendimiento y otras características que exige el mercado panameño, como el color de la piel y de la pulpa del tubérculo. Se realizó la primera evaluación de un grupo de cinco variedades de la empresa europea EUROPLANT, donde todas se han recomendado para segunda evaluación ya que se mostraron superiores al testigo Granola.



Nuevas variedades de papa del IDIAP.

En el cultivo de camote, se han recomendado para registro dos clones biofortificados, IDIAP 311 y IDIAP 72, de pulpa naranja (alto contenido de betacaroteno).

La semilla de estos materiales de papa y camote se mantiene conservada bajo técnicas *in vitro* en el Laboratorio de Agrobiotecnología del IDIAP en Divisa y se multiplica mediante técnicas *in vitro*, cultivo protegido y campo, manteniendo estrictas normas para garantizar su calidad genética y fitosanitaria.

### **Generación de Variedades de Hortalizas de Tierras Bajas Resilientes al Cambio Climático**

Producto del mejoramiento genético a través de inducción mutagénica, hibridación y selección de los cultivares de tomate IDIAP T-7, IDIAP T-8, IDIAP T-9, DINA RP, y de otros cultivares previamente generados o introducidos, se han obtenido varias líneas avanzadas de tomate con diferentes cualidades agronómicas, de las cuales sobresalen tres para procesamiento industrial y consumo fresco. Las líneas IMCL-R1.15-17-18-LV14-2, T7.R.B-50EN44-13 y la IMCL-R3.10-79-8 1LVV7-1 cumplen con todos los requisitos necesarios para su registro, incluyendo la evaluación en múltiples ambientes y la correspondiente descripción varietal.

En pimentón, por el método de inducción mutagénica, de 14 líneas evaluadas con características fenotípicas y agronómicas deseadas, las líneas P1-M4-L20, P1-2-13-21 y P1-R1-1-F1 se destacan con buena firmeza, que una de las características más importante que se busca en este rubro. Además, por hibridación se tienen algunas líneas pimentón de diferentes colores en F2 y F3 para los productores a mediano plazo. Por mejoramiento convencional, se tiene el cultivar de zapallo Sabroso con cualidades fenotípicas y sensoriales para el mercado nacional y de exportación.

Con relación a cebolla de tierras bajas, se han seleccionado varios cultivares adaptados a las condiciones edafoclimáticas de las tierras bajas de Panamá. Además, se han colectado a nivel de todo el país, alrededor de 129 accesiones de tomate, 95 de ají y 25 de zapallo con el objetivo de utilizarlos como progenitores en el mejoramiento de hortalizas. A través de días de campo, jornadas de selección participativas, giras técnicas y reuniones con la Asociación de Productores de Tomate Industrial se les divulgó las agrotecnologías a 200 personas aproximadamente, entre técnicos extensionistas del MIDA, BDA, cooperativas, productores y estudiantes.



Líneas avanzadas (M6) de tomate aperados proveniente del mejoramiento genético por inducción mutagénica.



Líneas avanzadas de pimentón (M5) mejorado por inducción mutagénica.



Zapallo IDIAP Sabroso producto del mejoramiento genético convencional.

## Generación de Variedades e Híbridos de Maíz

En colaboración con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) se seleccionó un Híbrido o Cruza simple para liberarlo y ser sembrado por los productores de maíz. El nombre de este nuevo cultivar es IDIAP-MH-2307, tiene un alto potencial de rendimiento ( $7.96 \text{ t ha}^{-1}$ ) y buena adaptación a todo tipo de suelos. Otra de sus características es que su comportamiento en áreas con precipitación pluvial reducida fue sobresaliente. A nivel experimental presentó una altura de planta de 222 cm y de mazorca de 101 cm. Solo presenta un 3.0% de mazorcas con punta descubiertas y 2.2% mazorcas afectadas por hongos. El grano es semi cristalino de color amarillo.

En la Prueba regional del 2023 presentó una media de  $8.73 \text{ t ha}^{-1}$ , siendo el híbrido con mayor rendimiento entre todos los evaluados. El análisis de estabilidad identificó a este genotipo como el más estable a través de las localidades. Para la producción de semilla ambos parentales presentan planta de buen tamaño y vigorosas, pero se presentó el problema que ambas líneas no producen polen a la temperatura ambiental de la Región de Azuero, las mismas fueron sembradas a menor temperatura (mayor altitud) si producen polen suficiente para su incremento.



Plantas y mazorcas del nuevo híbrido de maíz IDIAP-MH-2307 para Tierras Altas.

## Cruzamiento Absorbente Girolando en un Sistema de Lechería Intensiva del Trópico Húmedo

Panamá, tiene un déficit de leche superior al 40%; el cual representa una gran oportunidad para mejorar la eficiencia de las explotaciones lecheras con mejor genética, manejo, alimentación y sanidad. Una alternativa para mejorar la producción de leche nacional y disminuir el déficit, es la utilización de la raza Girolando, la cual ha mostrado un gran potencial lechero en los países de clima cálidos, gracias a su rusticidad, resistencia y adaptabilidad al medio tropical.

En la estación experimental de Gualaca, está realizando la evaluación del cruzamiento absorbente de la raza Girolando, donde los resultados preliminares del comportamiento productivo de los terneros es 33.4 kg al nacer, con 11.5% superior en los machos. En la etapa de crecimiento el peso al destete es 69.5 kg, mientras que a los 90 y 240 días es 117 y 149 kg, respectivamente.

En el aspecto reproductivo se encontró que la edad al primer servicio, la edad a la concepción, la edad al primer parto y el intervalo entre partos es de 25.2, 25.9, 35.2 y 16.4 meses, respectivamente. Mientras que en producción de leche los animales de raza Girolando generan 8.0 (DS±2.1) litros diarios, en 260 (DS±22) días de lactancia, con 2080 litros por lactancia.

Se evaluaron dos tratamientos con novillas en la etapa de crecimiento en pastoreo, fueron suplementadas con dos mezcla proteinada, a razón de B/. 0.43/animal/día, a B/. 0.48/animal/día, siendo la ganancia de peso en T1 y T2, 0.631 y 0.703 kg/animal/día, respectivamente. El peso de monta (300 kg/animal) se logró a los 19.2 y 20.6 meses, la edad al primer servicio de 21.8 a 22.3 meses, la edad a la concepción de 26.6 a 26.7, con edad al primer parto de 34.7 a 35.3 meses, respectivamente. Mientras que en machos doble propósito suplementados en pastoreo con una mezcla de sal proteinada lograron ganancias de 0.737 kg/animal/día, alcanzar el peso de sacrificio (450 kg) a los 27 meses de edad. Estos resultados biológicos preliminares indican que existe una tendencia de mejoramiento en todos los índices con respecto al promedio nacional.



Novilla preñada ½ Girolando + ½ Brahman.



Novilla preñada ½ Girolando + ½ Brahman.



Novillos con peso de 450 kg a los 27 meses de edad.

## Mejoramiento de Variedades de Café (*Coffea arabica*) en Chiriquí

Una de las promesas del proyecto fue la de incrementar la base agro tecnológica de los caficultores mediante la generación y difusión de variedades que obtuvieran buena calidad de la bebida para aumentar la rentabilidad y sostenibilidad, basada en observaciones científicas. La excelente calidad de la bebida obtenida en varias pruebas de catación, demuestran que es completamente factible empoderar al caficultor ante un mercado más complejo, exigente y competitivo.

Las variedades seleccionadas mediante un exigente proceso de catación, se destacan por la excelente calidad de la bebida, prevalecen características de fragancia, aroma, buena acidez, cuerpo y post gusto; además de atributos que les otorgan notas especiales. La variedad EC-16 resalta su fragancia a frutas, aromas de frutas madura de naranja, dulzor de caramelo, acidez alta y cítrica, cuerpo cremoso alto y un post gusto láctico, caramelo, frutas de hueso, y dulce de leche, para obtener 88 puntos que califica como alta excelencia de la bebida. Otras variedades destacadas son Parainema1, con 86 puntos, Oro Azteca y Batian con 84.5 y 84 puntos. Los puntajes obtenidos con estas variedades son relevantes, pues le permite al caficultor el acceso al mercado en términos de calidad de la bebida, lo que abre una oportunidad de obtener un ingreso digno por su producto.

#### CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y ATRIBUTOS DE LA BEBIDA EN SIETE VARIEDADES DE CAFÉ ARÁBIGA.

Variedad	Fragancia	Aroma	Dulzor	Acidez	Cuerpo	Post gusto	Atributos	Puntaje final
EC 16	Frutal	Frutas maduras-naranja	Caramelo	Alta- Cítrica	Cremoso-Alto	Láctico	Naranjas maduras. Caramelo, frutas de hueso, dulce de leche	88
Parainema-1	Dulce- Frutal	Dulce- lácteo	Caramelo	Cítrica	Cuerpo Cremoso	Dulce- cítrico	lácteo, caramelo, lácteos	86
Oro Azteca	Afrutado	Afrutado	Frutos rojos	Málica- cítrica	Burbujeante-medio	Chocolate- cítrico	Sidra, caña, frutos rojos, limón	84.5
Batian	Chocolate- Naranja	Chocolate	Caramelo- Vainilla	Tartárica mática	Cremoso- alto	Chocolate- alto	Naranja, vainilla, caramelo, miel	84
Caturra	Dulce	Dulce- panela	Panela- Medio	Alta	Cremoso- medio	Chocolate	Panela, Chocolate, caña	83
MM-125	Dulce- Lácteo	Caramelo	Medio- Frutoso	Málica- Sidra	Sedoso- medio	Frutas secas	Frutas amarillas, sidras	81
Obatá Rojo	Herbal, nueces	Frutas secas-frutas rojas	Limón dulce	Sedoso	Cremoso- medio	Manteca de cacao	Limón dulce- frutos rojos	80



Cataadores en el proceso de rompimiento de la bebida para percibir los sabores y aromas.



Percepción olfativa de los aromas de la bebida de café.



Deliberación del puntaje final de cada una de las variedades.

### Mejoramiento Genético Aplicado en Hatos de los Sistemas Ganaderos Familiares Bovinos de Panamá

Se estudió una ceba en pastoreo (*Brachiaria humidicola* + *Digitaria swasilensis*) con novillos cruzados (*Bos taurus* + *Bos indicus*) de 309.1 kg de peso vivo inicial (valor de B/. 796.48 a B/. 2.47/kg de peso vivo) y suplementados con una ración a base de pulidura de arroz, maíz molido, harina de soya y melaza que contenía 10.3% de proteína cruda, 2.37 Mcal EM/kg MS y costo de B/. 0.273/kg Base Fresca suministrada a razón de 3.2 kg/animal/día. El escenario A tuvo un período de ceba de 147 días con un peso vivo final de 434.0 kg (valor de B/. 1071.98) con una ganancia diaria de peso vivo de 0.849 kg/día. El costo del concentrado (B/. 128.42), valor de compra (B/. 796.48) y valor del pasto consumido (B/. 49.17) dio un costo parcial de B/. 941.07. Con esto, el Margen Bruto resultó en 12.2%. Por otra parte, el escenario B tuvo un período de ceba de 396 días de ceba con un peso vivo final de 558.2 kg y una ganancia diaria de peso vivo de 0.629 kg/día. El costo del concentrado fue de B/. 345.95, valor de compra del animal de B/. 796.48 y valor del pasto consumido B/. 154.44 dando un costo parcial de B/. 1263.87. El valor de venta fue de B/. 1378.75. Con esto el Margen Bruto fue de 8.33%. La mayor ventaja la tiene el escenario A por su mayor Margen Bruto y porque se pueden dar dos cebas consecutivas duplicando el ingreso total en el tiempo que dura la ceba del escenario B.

En la Estación Experimental El Ejido en Los Santos, se está evaluando el comportamiento de animales provenientes del cruce absorbente entre hembras de alto encaste europeo lechero con Gyr Lechero y Guzerat, para adecuar el nivel de encaste bajo las condiciones del trópico seco de Panamá. Entre el 2023 y 2024 han nacido un total de 31 terneros producto de la inseminación artificial, 17 de la raza Guzerat y 14 de la raza Gyr Lechero.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS TERNEROS PRODUCTO DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

Raza paterna	Sexo	Características	
		Peso al Nacer, kg	Peso destete, kg
Gyr Lechero	H	30.0	177.0
	M	32.0	188.0
Guzerat	H	32.7	149.0
	M	35.0	184.0

Utilizando un adecuado manejo de la pastura y una suplementación con sal proteinada, en las novillas, se pueden lograr pesos promedios de 331 kg a una edad de 24 meses, siendo este peso y edad adecuados para el primer servicio en novillas de reemplazo en sistemas doble propósito.

En la Estación Experimental de Gualaca Carlos M. Ortega, se estudia el comportamiento de un hato Beefmaster en formación por cruzamiento absorbente con 30 bovinos Beefmaster-Brahman. Los animales nacidos en este año el 95% son  $\frac{3}{4}$  Beefmaster +  $\frac{1}{4}$  Brahman, con peso al nacimiento de 38.1 kg y peso a los cuatro meses de edad de 146.0 kg. La ganancia diaria en este período fue de 0.891 kg/día mostrando sus madres una excelente habilidad lechera. El hato tiene 24 animales adultos (hay siete preñadas y seis recién paridas) con un peso promedio de 562.3 kg, con edad promedio de 5.5 años, y ganancias de peso de 0.756 kg, han llegado hasta 1.0 kg/día dependiendo de la etapa reproductiva que se encuentre la vaca.

El Wagyu es un bovino *Bos taurus* del Japón y esta es una raza cuya carne es la más cotizada y cara del mundo. Se estudia el comportamiento de un hato Wagyu-Brahman en proceso de estabilización de a  $\frac{1}{2}$ Wagyu +  $\frac{1}{2}$ Brahman mediante el cruzamiento interracial. La estrategia es buscar mercados emergentes en Panamá y que ofrezcan altos precios a los ganaderos. El comportamiento y ganancia diaria de peso de animales  $\frac{1}{2}$ Wagyu +  $\frac{1}{2}$ Brahman ajustado a los 210 días de edad, según sexo y el mismo encaste racial.

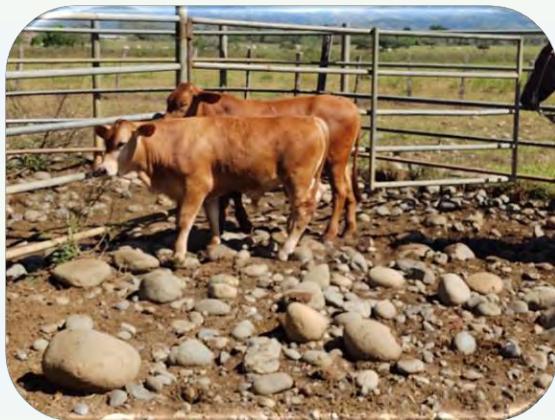
También se estudia la adaptabilidad de bovinos cruzados Wagyu-Brahman bajo condiciones de pastoreo encontrando que la Capacidad Calórica Corporal fue mayor (204.9 kcal/°C) en animales cuyo grupo racial del padre es Brahman y el grupo racial de la madre es F1 ( $\frac{1}{2}$ Wagyu +  $\frac{1}{2}$ Brahman), pero mayor Sobrecarga Calórica Corporal (430.6 kcal) y Presión Calórica Corporal (5.76 kcal/kg 0.75) con bovinos cuyo grupo racial de la madre es  $\frac{1}{2}$ Wagyu +  $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* europeo +  $\frac{1}{4}$ Brahman. A pesar de estar en condiciones de estrés calórico con ITH entre 76 a 79, su comportamiento en pastoreo es aceptable y similar a otros cruces raciales.



Ceba de bovinos cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus* en pastoreo con suplementación energética-proteica.



Novillas  $\frac{3}{4}$ Gyr Lechero +  $\frac{1}{4}$ Brahman y  $\frac{3}{4}$ Guzerat +  $\frac{1}{4}$ Brahman bajo condiciones del Arco Seco de Azuero.



Futuros sementales Beefmaster-Brahman levantados en pastoreo bajo el trópico húmedo.

Vacas cruzadas Beefmaster-Brahman con terneros bajo condiciones del trópico húmedo tropical.



Hato Wagyu-Brahman pastoreando bajo condiciones de estrés calórico en la época lluviosa y seca del trópico húmedo.

## Mejoramiento de la Naranja Criolla (*Citrus sinensis* L.) para Resistencia a Huanglongbing (HLB) e Identificación del Agente Causal de HLB

Se identificaron 10 muestras de cítricos positivas para HLB: naranja criolla (4), naranja Valencia (2), limón criollo (2), naranja agria (1) y lima Rangpur (1). Tres muestras positivas provienen de la provincia de Bocas del Toro y siete de Coclé. Las muestras del Banco de Germoplasma de Cítricos de IDIAP (20 naranjas y 6 portainjertos) están libres de HLB por lo que se constituye en una fuente de germoplasma sano para la renovación de plantaciones comerciales y huertos. Las secuencias de los amplicones HLB65/HLB66 y OI2c tuvieron alta similitud (>97%) con accesiones de *Candidatus Liberibacter asiaticus* registradas en GeneBank del NCBI; mientras que las secuencias de los amplicones 27F/1492R tuvieron similitud (77% – 86%) con otras especies de bacterias *Candidatus Liberibacter*.



Muestras positivas para HLB con los cebadores HLB 65/ HLB 66.

## Identificación del Gen de Susceptibilidad SWEET4 en Naranja Criolla

Se secuenciaron los amplicones de los extremos del gen de susceptibilidad CsSWEET4, con el fin de identificar su presencia en los genotipos estudiados, su homología con respecto al genoma de referencia y la presencia de los gRNAs en las muestras analizadas. Con los programas bioinformáticos BLAST (NCBI) y JGI Phytosome, se analizaron e identificaron las 10 secuencias, confirmando que los cinco amplicones obtenidos con las dos parejas de partidores diseñados para la identificación del gen CsSWEET4, correspondían a dicho gen. El alineamiento de las secuencias confirmó que los genotipos Ci14, Ci15 y Ci26 poseen una similitud de secuencia entre ellos. Además, las parejas de gRNAs seleccionadas poseen 100% de identidad respecto a la referencia. Esta información es relevante para desarrollar un sistema de edición del gen CsSWEET4, que sea efectiva para naranja y otras especies del género *Citrus*. El proyecto también avanzó en los ensayos dirigidos al desarrollo de un protocolo eficiente y reproducible de propagación clonal de naranja.

## IDENTIFICACIÓN DEL GEN *CsSWEET4* POR SECUENCIACIÓN.

Partidores	Descripción de la muestra	Secuencia Forward		Secuencia Reverse	
		BLAST	JGI Phytozome	BLAST	JGI Phytozome
CsSWEET4 F1/R1	Ci15	Naranja Criolla	*	SWEET4	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>
	Ci26	Mandarina japonesa	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>	SWEET4	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>
	Ci150	Naranja Criolla	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>	SWEET4	<i>C. sinensis</i>
CsSWEET4 F2/R2	Ci14	Mandarina criolla	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>	SWEET4	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>
	Ci26	Mandarina japonesa	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>	SWEET4	<i>C. clementina</i> , <i>C. sienens</i>

\* No hubo alineamiento significativo

## Alineamiento de secuencias de gRNAs para CsSWEET4 en cultivares de estudio.

Comparación de las secuencias de los cultivares con el CsSWEET4 genómico. La secuencia del gRNA2.7 (502 nt) y del gRNA1.5 (1150 nt). Negrita subrayada: secuencia de los guías (en reverso complementario); negrita cursiva: la secuencias PAM (NGG, CCN); sombreado gris: señala homología entre las secuencias. CsH1: muestra de referencia utilizada en la elaboración de gRNAs.

## **SUBPROGRAMA:**

## VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

El objetivo es contribuir a la valoración y conservación *ex situ* e *in situ* de la agrobiodiversidad de especies de importancia para la actividad agropecuaria, acuícola y forestal. Actualmente en este subprograma, se trabaja en proyectos de investigación e innovación, cuyos resultados más relevantes mencionamos a continuación:

Bioprospección y Manejo Racional de Insectos Invasoras, en Panamá

El intercambio comercial entre los países del continente americano y principalmente de Asia, aunado al "Cambio Climático", ha propiciado la entrada de especies de insectos exóticas, consideradas como

invasoras en función de la elevada capacidad adaptativa, una vez son introducidas y se alimentan y reproducen en diferentes especies vegetales de diferentes familias. A mediano y largo plazo puede causar mermas económicas significativas para los países del continente americano, como es el caso de *Brachyplatys subaeneus*, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), *Megacopta cribraria* (Hemiptera: Plataspidae) provenientes de Asia), entrando posiblemente por los puertos ubicados en el estado de Florida (EE.UU.); *Helicoverpa armigera* y *Bactrocera carambolae*, cuya introducción es desconocida y se alimentan de diversas especies de plantas, pertenecientes a diferentes familias. La posición estratégica de Panamá y del "Canal de Panamá" es relevante para evitar la introducción de insectos invasores, en Panamá y la posible dispersión a otros países del continente. Por lo que, bioprospección, monitoreo y manejo, son fundamentales para evitar que estas especies se adapten a especies vegetales de las diversas zonas agroecológicas de Panamá; evitando la posibilidad de introducción a otros países del continente americano. El objetivo de este proyecto bilateral Panamá-Brasil, tiene como objetivo, fortalecer la capacidad técnica institucional para dar respuesta a la prevención, introducción, colonización, adaptación y manejo de insectos-invasores, en Brasil y Panamá. Existen evidencias de algunos insectos invasores encontradas en cultivos relevantes, como el arroz, la cual se están adaptando a diferentes especies de plantas cultivadas y no cultivadas. Específicamente, es el caso de *Brachyplatys subaeneus* (Plataspidae), el cual fue encontrado en la panícula del arroz en la localidad de "El Naranjal", ubicado en Chepo, Panamá, de 29 plantas muestreadas, se encontraron ocho con presencia de este insecto invasor.



Adultos de *Brachyplatys subaeneus* (Plataspidae), encontradas en la panícula del arroz, en El Naranjal, Chepo, Panamá.

## Producción y Formulación de un Biofertilizante como Alternativa Tecnológica para Minimizar la Fertilización de Síntesis Química

Se completó los análisis de datos de las parcelas experimentales localizadas en Los Torres de Cabuya (Antón) y El Bajo (Finca de IDIAP). En estas se desarrollaron experimentos para verificar el efecto de las cepas *Bacillus cereus* y *Lysinibacillus fusiformis* en el rendimiento de las plantas de arroz, partiendo de los

datos *in vitro* sobre estos microorganismos como fijadores no simbióticos de nitrógeno. Se intentó comparar el rendimiento frente a la fertilización convencional por urea. Paralelamente se realizaron pruebas de producción de ácido indolacético, producción de fitosideróforos y solubilización de fósforo desarrollando un protocolo cuantitativo basado en espectrofotometría (EPOCH) que se suma a los datos cualitativos colorimétricos para fortalecer nuestras inferencias frente a los resultados en las parcelas experimentales. En estas pruebas se caracterizaron bioquímicamente bacterias de la empresa Agrobiológicos de Panamá S.A. a fin de seleccionar aquellas cepas promisorias a utilizar en la formulación del biofertilizante.

Se completó la secuenciación del genoma completo de las cepas *Bacillus cereus* y *Lysinibacillus fusiformis*, que previamente se intentó identificar a nivel de especie partiendo del gen 16S RNA ribosomal llegándose sólo a identificarlas como miembros de la familia Bacillaceae (MiSeq). Posteriormente, para identificar a nivel de especie se secuenció el ADN genómico. Se utilizaron dos estrategias de secuenciación (MiSeq® y MinION®).



Aislamiento de *Lysinibacillus fusiformis* en medio selectivo Ashby (libre de nitrógeno) (izquierda). *Pseudomonas fluorescens* en medio King B (derecha).

## Control Biológico de *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae) y *Oebalus insularis* (Pentatomidae) en Arroz, Utilizando Parasitoides Oófagos

La utilización de *Trichogramma pretiosum* en cultivos comerciales como el maíz y tomate, reducen la población de *Spodoptera frugiperda* y de *Tuta absoluta*, respectivamente. De manera que, se promovió la producción de *T. pretiosum* en huevos de *A. kuehniella*, que permitirá realizar liberaciones experimentales del parasitoide en las áreas de producción de arroz. Por lo que, el objetivo de la actividad fue la de multiplicar y optimizar la producción de adultos de *Trichogramma pretiosum*, utilizando como huésped alternativo *Anagasta kuehniella*. Además, otra plaga clave es el "Chinche del Arroz" *Oebalus insularis*, que

es responsable por la entrada de toxinas y enfermedades que provocan el "manchado de grano", durante la etapa fenológica de "grano lechoso". Por lo que, el control biológico, dirigido a la fase de huevo, en donde el parasitismo de *Telenomus podisi* en huevos de *Oebalus insularis*, impide el desarrollo del embrión de esta plaga. De esta manera, en donde el control biológico aumentativo para el manejo de *O. insularis*, se concreta con las liberaciones de parasitoides en este caso el parasitoide "oófago" *Telenomus podisi*, en las áreas comerciales de producción arroz. El objetivo de la actividad fue el de multiplicar masivamente adultos de *Telenomus podisi*, en condiciones abióticas controladas, utilizando como huésped huevos de *Oebalus insularis*.

El protocolo de multiplicación fue eficiente tanto para *T. pretiosum*, como para *T. podisi*, para el manejo de *S. frugiperda* y *O. insularis*. Por lo que la producción promedio mensual de *T. pretiosum*, es 1,723,988, lo que permite liberar este parasitoide en 17 hectáreas. Específicamente para *T. podisi* la producción es 212,000 hembras por mes, lo que garantiza liberaciones inundativas de 7 hectáreas. Los resultados son promisorios debido que la producción de ambas especies es para fines experimentales, de pequeña magnitud. El impacto económico-social, pretende favorecer a 600 productores de arroz, alcanzando una superficie de 40,000 hectáreas, reduciendo el costo de producción e incrementando la rentabilidad económica. Además, mejorará la calidad de vida en las áreas de intervención, aproximadamente 122,857 personas, reduciendo la tasa de contaminación aguda y crónica de la población circundantes a las áreas de producción.



Adultos de *Trichogramma pretiosum*, parasitando huevos de *Anagasta kuehniella* (huésped alternativo del parasitoide).



Adultos de *Telenomus podisi*, parasitando huevos de *Oebalus insularis*, denominado comúnmente como el "chinche del arroz".

## Formulación de Bioplaguicidas con Cepas Nativas de Hongos Entomopatógenos de Plagas de Hortalizas

Del cepario de IDIAP se seleccionaron las cepas IDIAP-RSCj006 e IDIAP-HCBb350 correspondiente a los hongos entomopatógenos *Cordyceps javanica* (Frieder & Bally) Samson & Hywel-Jones; y *Beauveria bassiana* (Bals & Vuils), ambas efectivas para el control de plagas importantes en cultivos hortícolas, así

como en el cultivo del café. El propósito del proyecto es desarrollar formulaciones a base de cepas nativas, colectadas por el IDIAP, que garanticen la estabilidad y calidad de estos productos biológicos para ser almacenados, comercializados, y usados exitosamente en el manejo agroecológico de plagas.

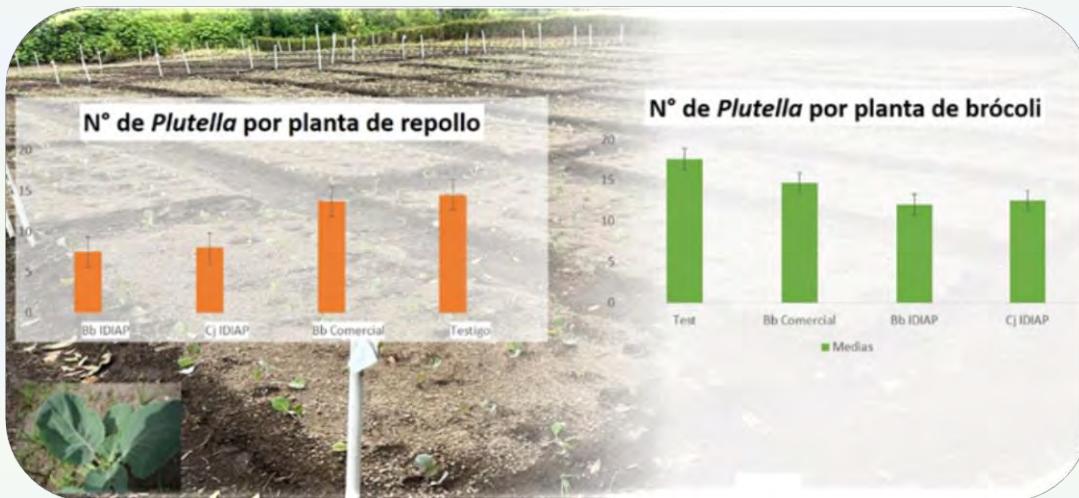
Se utilizaron formulaciones sólidas compuestas de 10% de esporas y 90% de material sólido (1) y se determinó la germinación y concentración en el tiempo con cinco fuentes de material inerte. Para determinar la calidad de los hongos entomopatógenos (*Beauveria/Cordyceps*) se realizaron pruebas microbiológicas de germinación (viabilidad) y evaluación de la concentración de conidias mediante un diseño completamente al azar.

Los promedios del porcentaje de germinación fluctuaron entre 87.00% y 92.73%, sin observarse diferencias significativas entre cuatro de los cinco tratamientos evaluados utilizando la cepa IDIAP HCBB-1350. En cuanto a la concentración, no se observó diferencias entre los tratamientos. Resultados similares se obtuvieron para la cepa nativa IDIAP-RSCj006. Todas las formulaciones favorecieron la vida en anaquel del hongo, presentando menor disminución de la concentración y viabilidad de conidias en comparación con los promedios obtenidos del hongo no formulado. El tratamiento ST fue el mejor material inerte para formular conidias de *B. bassiana* el cual disminuyó en 3.8% la concentración inicial del producto formulado y figura dentro de los mejores materiales inertes para formular. Este tratamiento fue seguido por las arcillas con un promedio de 4.5% de disminución de la concentración de conidias. Se considera una buena estabilidad de ambas cepas a nivel de laboratorio, por lo que hace factible su producción como bioplaguicidas mediante un proceso tecnológico innovador y apropiado, lo que garantizará la disponibilidad, en forma estable, de medios biológicos efectivos para el manejo de las plagas en los cultivos, mediante la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Los formulados de cepas nativas de Hongos Entomopatógenos (HEP) generados, son alternativas tecnológicas diferenciadas para los principales sistemas de producción de alimentos: Matrices a base de arroz para los sistemas de agricultura familiar y Formulado ST para la agricultura comercial de mediana a gran escala. Se recomienda registrar en Sanidad Vegetal (MIDA) y en el MICI los formulados ST de *Beauveria* y *Cordicep*, solos y mezclados como una alternativa tecnológica para la agroindustria nacional de bioinsumos. Se recomienda formalizar el Cepario Institucional de HEP y continuar con la prospección, y caracterización de sus cepas nativas.



Insecto *Plutella xylostella* en etapa inmadura alimentándose sobre plantas de repollo. Estación Experimental de Cerro Punta.



Número de insectos *Plutella xylostella* por planta observadas en cuatro tratamientos evaluados.



*Programa de Investigación e Innovación  
de Sistemas de Producción en Áreas de  
Pobreza Rural e Indígena*

Este Programa busca mejorar el desempeño de los sistemas de producción agropecuarios y forestales en aspectos productivos, capacidad innovadora, medios de vida, seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales y en su articulación con los mercados, con la finalidad de disponer de tecnologías agroecológicas como alternativas innovadoras en estos sistemas familiares, proponiendo generar, validar, adaptar y difundir, de manera participativa, las tecnologías agroecológicas en el manejo de plagas hortícolas que permitan una mayor productividad y rentabilidad del cultivo, reduciendo la dependencia de insumo externos; mejorando la disponibilidad de alimentos inocuos, aportando a la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional, fortaleciendo y desarrollando capacidades de los actores clave, para un mejor desempeño productivo; además, esto contribuirá de manera general a la sostenibilidad socioeconómica y ambiental, permitiendo desarrollar un sistema resiliente a la variabilidad climática.

### **Manejo Integrado del Cultivo de Café en Sistema de Producción Orgánica Ngäbe-Buglé**

Se evaluó el efecto biológico de tres biopreparados como alternativa ecológica para el manejo de la roya y ojo de gallo en los cafetales de la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB). Los biopreparados se hicieron a partir de la fermentación de estiércol fresco de ganado más melaza, ceniza de cocina y un producto botánico (fungimil). En base a la regresión lineal por localidad, en Cerro Otoe para el caso de ojo de gallo el producto con mejor eficacia biológica fue la ceniza al 75% con un coeficiente de 0.76; mientras que para el control de roya el mejor efecto lo tuvo el biopreparados a base de estiércol más melaza al 25% con un coeficiente de regresión de 0.84. Los biopreparados demuestran tener efecto y disminuir la severidad de roya en 7% y ojo de gallo en 7.6%, en el caso del estiércol, después la ceniza con 8.1 y 8.4%, el fungimil con 8.5 a 9%, en comparación al testigo que mostró un aumento en el desarrollo de las enfermedades de 7.9 a 13%.

En otra de las actividades se evaluó la efectividad de alcohol natural como atrayente de la broca del café (*Hypothenemus hampei*). Los tratamientos que mostraron mayor efectividad en base al total de broca capturada fue el metanol: etanol con 59%, seguidamente la solución a base de pulpa de café fermentada + caña fermentada + 20 g de café tostado con 34.3% de insectos capturados. El resto de los tratamientos tuvieron una efectividad inferior al 18%.

Existe al menos tres cultivares de café con potencial productivo (Catuai, Obata y Criollo), con las mejores características de rendimiento y adaptación. Se recomienda Catuai y Obata para localidades de 1155 msnm y, Catuai y Criollo en la zona de estudio de 700 msnm. El café Geisha a pesar de mostrar un resultado aceptable en rendimiento, tiende a ser un cultivo susceptible a problemas nutricionales, ya que su área foliar se torna amarillo y pálido con alta defoliación, por tanto, es un cultivar en proceso de estudio.

Se realizó un total de 13 actividades de difusión que incluyen: Capacitaciones, talleres y día de campo. Se ha tenido participación en congreso científico, foro de agroecología, capacitación en FUNDACODESA, con el Cuerpo de Paz y en actividades de ferias.

En la Comarca Ngäbe-Buglé se realizaron reuniones de difusión con los caficultores de la asociación ASCON, TUGRIBRURO, APATACH y CAFÉ GUAYABITO, se involucraron otras comunidades de Tolé, Cerro Plata, Sitio Prado y Lajero.

Se incluyó una capacitación en la Comarca Guna de Madugandí con temas de interés como el manejo de poda, suelo, sombra, bandolas productivas, demostraciones de métodos para la elaboración de trampas artesanales, registros de plagas, preparación de bioinsumos a partir de estiércol de ganado + melaza y preparación de abonos orgánicos, entre otros. Participaron 541 productores (30% del género femenino), lo que demuestra que el café es uno de los rubros de mayor interés para muchos productores de diferentes comunidades del país.



Preparación del bioinsumo a base de estiércol de ganado + melaza y sus concentraciones.

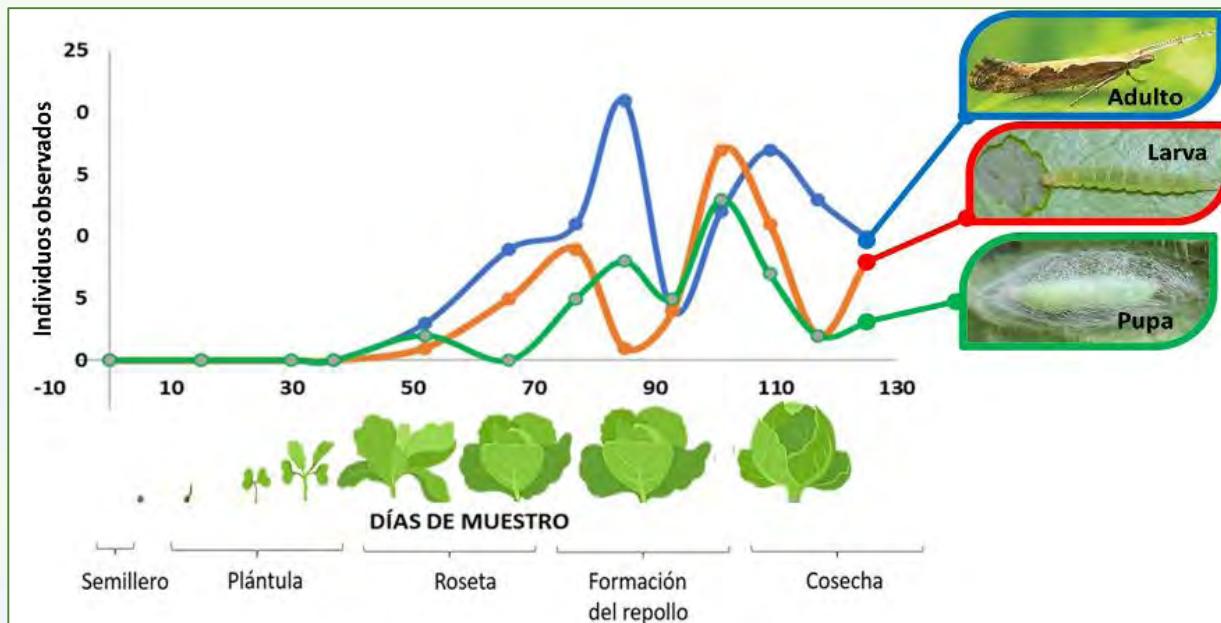
## Manejo Agroecológico de Plagas en Sistemas Hortícolas en la Comarca Ngäbe-Buglé

Se validó en cuatro años la capacidad productiva de la variedad de tomate IDIAP T-7 e IDIAP T-9 en las condiciones de la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB). Durante las pruebas experimentales las variedades lograron adaptarse a las condiciones agroclimáticas de la CNB y mostraron ser tolerante al tizón temprano (*Alternaria solani*) una de las principales enfermedades que afecta a este cultivo.

Estas dos variedades presentaron un rendimiento entre 41.3 y 48.9 t ha<sup>-1</sup>, superando el rendimiento de los cultivares utilizado por el productor. Por otro lado, se determinó la biología de la polilla dorso diamante (*Plutellas xylostella*). Este estudio permitió comprender su dinámica y desarrollo del insecto plaga del cultivo de repollo. A nivel de laboratorio y con la información obtenida sobre la biología del insecto plaga, se expuso el instar #2 (estadio larval), frente a tres organismos benéficos del género *Beauveria bassiana* (PA-IDIAP-Bb 1350, PA-IDIAP-Bb 1406, PA-IDIAP-Bb 1461) en una suspensión de conidias del  $1 \times 10^{-9}$  cada

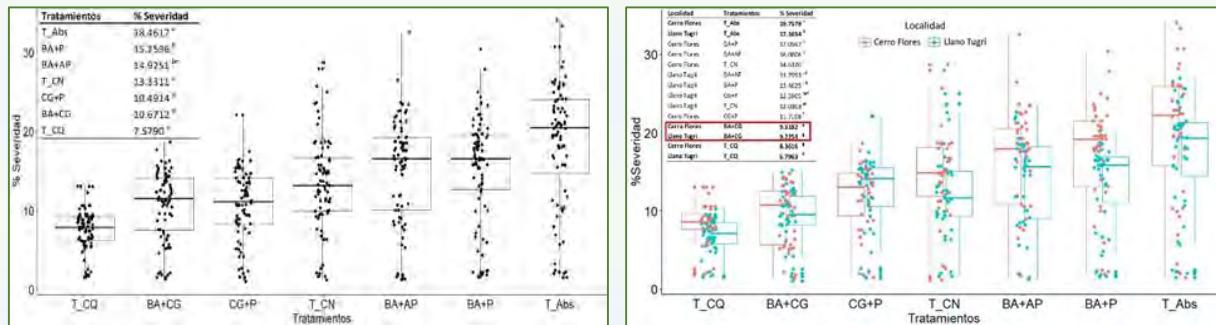
uno. Siendo la cepa PA-IDIAP-Bb 1461 con mejor efecto patogénico, afectando a partir de las 36 horas el 70% de la población del organismo evaluado.

Sumado al estudio, se determinó la dinámica poblacional del insecto plagas, en la que se establecieron parcelas de repollo en la localidad de Llano Tugri. Después del trasplante hasta los 38 días, la población fue baja, luego esta se incrementó levemente a partir de los 40 días, encontrando *P. xylostella* en promedio por planta 3 adultos, 2 pupa y 1 larva; posteriormente a los 50 días la población se incrementó considerablemente donde se presentó alta incidencia del insecto plagas. Esta información, permitió establecer estrategias de control de manera oportuna con la utilización del organismo benéfico *Beauveria bassiana* (PA-IDIAP-Bb 1461).



Fluctuación poblacional de la plaga Polilla dorso diamante (*Plutella xylostella*) en el repollo.

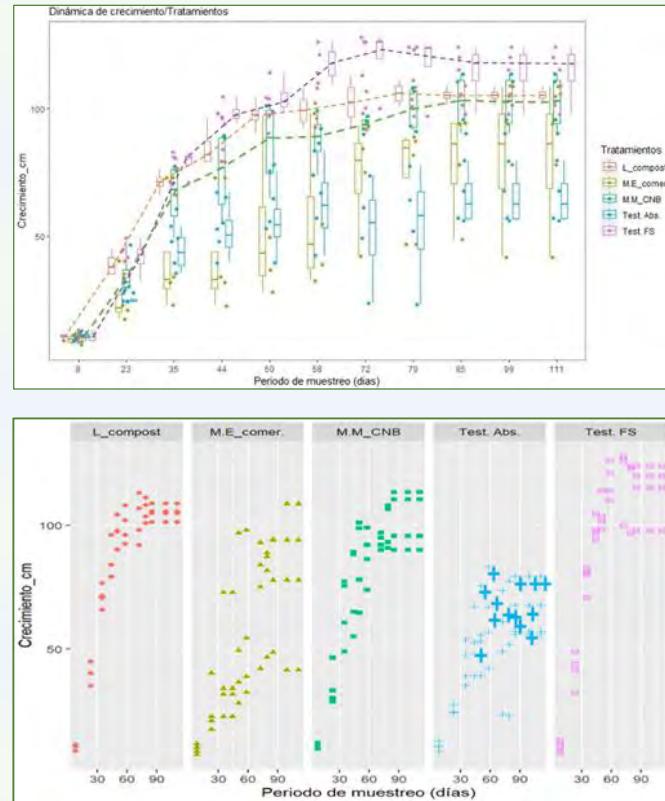
Se demostró la eficacia del extracto vegetal a base de plantas de Bejucos de ajo (*Mansoa alliacea* Lam.) (BA) más Contra gavilana (*Neucrolaena lobata*) (CG) en una preparación de 150 g/L. Para el ensayo se utilizó la variedad de papa IDIAP ROJA 17 y como resultado el bio insecticida (BA+CG) presentó un efecto supresor sobre el consumo del follaje por el insecto plaga crisomélidos. El BA+CG presentó un % severidad de 10.67 mientras que el CG+P un % de severidad 10.49, no difieren entre ellos, pero si con el Testigo\_ CN con % de severidad de 13.3 y con el T\_Abs con % de severidad de 18.46. Segundo estos resultados obtenidos se muestra la eficacia de estos bioinsecticida en el manejo de la plaga en la variedad de papa IDIAP-Roja 17.



Media general de severidad entre los tratamientos y por localidad.

Con el objetivo de brindar una fuente alternativa de fertilización para el cultivo de tomate, se evaluaron a nivel de invernadero el efecto de tres biofertilizantes (microorganismo de montaña (MM) de la CNB, Lombricompost (L compost), frente a dos productos comerciales (microorganismo eficiente comercial (MEC) y fertilizante químico (FQ)). En este estudio se demostró, de los biofertilizantes MM-CNB y L compost, mostraron efectos positivos durante el desarrollo del cultivo de tomate, en el crecimiento y la longitud de las raíces (LR=22.8 a 25.2 cm) en comparación con el FQ (31.73 cm).

En cuanto al desarrollo del fruto los tratamientos MM-CNB y L compost presentaron peso promedio del fruto (PPF) entre 89.55 y 97.10 g, con fruto por planta (F/P) entre 11 y 13 unidad, y con relación al tratamiento FQ se reportó valores de PPF = 106 g, F/P = 15 unidad. Se puede afirmar que los bioinsumos de MM-CNB y Lombricompost son un recurso ecológico alternativo de bajo costo para los sistemas de producción hortícolas de la CNB; ya que responde positivamente a la fisiología de la planta; además contribuirán a mejorar la salud y calidad del suelo.



Efecto de los bioinsumos y productos comerciales sobre la dinámica de crecimiento (Altura de la planta y Longitud de raíces).

En general, durante la ejecución del proyecto se han beneficiado 600 productores directo y alrededor de 1,500 indirectos. Se difundió los avances y resultados generados a miembros de la diferentes asociaciones hortícolas y productores independientes. A su vez, a técnicos, extensionista y estudiantes de colegios agropecuarios que se encuentran dentro y fuera de la CNB.



Difusión de tecnología mediante charlas y demostración de métodos.

#### **Manejo Ecológico del Bovino Criollo Guaymí en Sistemas Productivos de la Agricultura Familiar Ngäbe-Buglé**

Se cuantificaron 305 bovinos en 20 fincas, 65% son cruzados Criollo-Cebú, 17% Cebú y un 12% criollos, además, los productores destinan un mínimo de 2 hectáreas y máximo de 100 hectáreas para la actividad pecuaria. De acuerdo al análisis de conglomerado jerárquico, se lograron determinar tres tipos de sistemas o grupos de producción. Con la variable cualitativas se determinó que el 60% de los productores entrevistados no realizan divisiones de potreros, el 100% de los hatos es manejados de manera extensiva, el 50% de los productores reportan mortalidad de vacas, novillas, terneros y recién nacidos, el 70% de los productores aplican ivermectina para el control de parásitos internos y externos y el 95% no fertilizan los pastos.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PECUARIA EN LA CNB.**

Característica	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Superficie total	57.33	56	28
Superficie en potrero p/ producción pecuaria	38	34	14
Fuerza de trabajo familiar	25	51	264
Fuerza de trabajo familiar (jornal)	84	35	60
Unidad productiva	4.33	1.84	2.43
Costo de producción	1212.833	712.600	3324.000
Ingreso	4433.500	3560.800	1348.875

Se realizaron un total de una gira técnica, cuatro charlas técnicas y cuatro actividades de exhibición en ferias regionales. Por consiguientes, se logró alcanzar en total 634 personas, 54 técnicos, 580 productores (251 mujeres y 329 hombres). Las comunidades beneficiadas fueron: Cerro Cenizas, Llano Tugrí, Cerro Iglesia, Pueblo Nuevo, Guayabito - Ñurum, Las Lajas, San Félix.

Se obtuvo un total de 95 nacimientos de terneros de los cuatro núcleos, desglosado de la siguiente manera: en la localidad de Llano Tugrí, núcleo G, 55 terneros que representa un 57.89%, en la localidad de Peña Blanca, núcleo C, 21 terneros que representa un 22.11%, en la localidad de Salitre núcleo D, 17 terneros que representa un 17.89% y en la localidad de Hato Ratón núcleo B, 2 terneros que representa un 2.11%; dicho esto se puede señalar que el 90% de estos terneros son media sangre criollo-cebú, sin embargo se debe continuar trabajando para rescatar esta valiosa raza; y aunado a estos el día 5 de marzo del 2024, se realizaron las rotaciones de los sementales criollos que tenía la Asociación Ganadera de Buabitti y al mismo tiempo se le entregaron 20 ejemplares criollos en reemplazo de lo que se estaban rotando y enviado a otras áreas de la Comarca. Los 20 ejemplares criollos fueron distribuidos de la siguiente manera: 6 ejemplares criollos fueron entregados a los productores de la localidad de Hato Ratón, corregimiento de Jädeberi, distrito de Nole Duima región Nedrini y 14 ejemplares criollos fueron entregados a productores del área de Llano Tugrí, corregimiento de Diko, distrito de Muna región Kodriri. Para la región Ñokrivo (Bocas del Toro), el 21 de junio del 2024 se entregaron 8 ejemplares criollos en diferentes localidades del distrito de Jirondai (3 en Pueblo Nuevo, 1 Malí, 2 en Norteño y 2 en Samboa).

Al Incorporar La *Cratylia argentea* como fuente proteica al sub producto de caña de maíz sin mazorca aumenta el contenido nutricional del silo elaborado de un 6% sin Cratylia a 15% con Cratylia.



Aplicación de instrumento de colecta de información, en las localidad de Guacamaya .



Día de campo en la finca del productor Oscar Tugrí, en la localidad de Llano Tugrí.

## Cultivo de Cacao en Sistema Agroforestales de Bocas del Toro y Comarcas

El modelo de fermentadora tipo escalera alcanzó el mayor porcentaje de granos fermentados con 73.3%, en tanto que la fermentadora de caja se mantuvo con un porcentaje inferior al 70%. El proyecto desarrolló el estudio de la caracterización morfológica y genómica de poblaciones de cacao en territorios delimitados basados en técnicas de marcadores de polimorfismo de nucleótido único (SNP). De las cuales se seleccionaron y caracterizaron de 10 genotipos de cacao criollo de aroma fino que fueron seleccionados por sus características fenotípicas y sobresalientes en producción (kg/árbol) en los distritos de Almirante, Changuinola y seguido de las zonas indígenas de las etnias Ngäbe-Buglé y Naso-Teribe.

Los genotipos de cacao criollo identificados se sometieron al rigor agronómico de compatibilidad, tolerancias a enfermedades y rendimiento (kg/árbol). De los 10 genotipos de cacao criollo se logró seleccionar dos genotipos de cacao criollo blanco de perfiles especiales organoléptico de sabor y aroma fino, cuya principal característica es contar con cotiledón de color blanco y alto contenido de Teobromina y un alto valor nutritivo de calorías; los genotipos se caracterizan por poseer resiliencias, adaptación, tolerancias a la enfermedad causada por el hongo (*Moniliophthora roreri*), con incidencias menores de 15%. Con un potencial de rendimiento de 1.5 kg/árbol de cacao seco y conversión 5.1 t·ha<sup>-1</sup> y supera a los cultivares híbridos con respecto al rendimiento y tolerancia a enfermedades. Se estableció el modelo predictivo en un ensayo realizado bajo condiciones controladas en casa de vegetación con diferentes niveles de humedad del suelo.

A través del IDIAP, los productores tienen un avance significativo en realizar un diagnóstico en 20 fincas de las asociaciones productoras de cacao de exportaciones de cálida dando como resultado que el Cadmio (Cd) se encuentra en un nivel bajo, según los análisis realizados en diferentes partes del árbol de cacao, encontrando un promedio en hojas de 0.97 mg·kg<sup>-1</sup>; frutos 0.30 mg·kg<sup>-1</sup> y granos 0.18 mg·kg<sup>-1</sup>, están dentro de los niveles adecuados.

El clon IDIAP - AS-CP 26-61 es una planta fitoacumuladora o fitoextractora, absorbiendo el contaminante (Cd) por las raíces, pero no logra movilizarlo hacia el tallo y hojas ya que el factor de transferencia o traslocación es menor a 1.

La articulación entre el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), permitió el desarrollo del seminario de modelación de estadística multivariado aplicada a la investigación agrícolas; capacitando a 10 investigadores de diferentes centros de investigación de país.

La explicación e implementación de la metodología de Escuelas de Campo (ECA) se utilizó para el desarrollo del tema sobre las buenas prácticas de postcosecha de cacao, donde los productores (as) tenían mayor interés de conocer ya que es de suma importancia para la calidad del grano de exportación, seguido de las explicación de los diseño de fermentaciones y la elaboración de productos de chocolate de alta calidad

para ser competitivos en el mercado nacional e internacional; generando mayores oportunidades de ingresos económicos para sus familias, y por ende, una mejor calidad de vida.

Con el objetivo de contribuir con el mejoramiento productivo de cacao, calidad y tolerancia a la enfermedad moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el país, el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) realizó una entrega de 6,000 yemas de cacao al Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) para la propagación de plantas injertadas de cacao para ser distribuidas a nivel nacional a las familias de productores (as) de la Comarca Ngäbe-Buglé. Las yemas entregadas fueron del clon promisorios AS-CP 26-60 IDIAP- Morado que posee la característica de adaptabilidad a las condiciones en estudio, con alto índice de semillas, mazorca y con un potencial de rendimiento superior a  $5.0 \text{ t·ha}^{-1}$  y menor contenido de metales pesados en las semillas. El proyecto continuo implementación de la metodología de Escuelas de Campo (ECA) en el que participaron de líderes juveniles rurales e hijo de productores de programa PRONAJURO (MIDA), donde se logró la capacitación de 50 jóvenes en temas de vivero, selección de semilla y enfermedades de cacao.



Clon de cacao AS-CP26-61.

## Producción de Cultivos Biofortificados y su Uso en la Alimentación Humana:

### Agronutre Panamá

El proyecto Agronutre al año 2024 avanza en sus actividades de presentación de resultados, con el propósito de generar alternativas tecnológicas nutricionales que permitan el uso de los cultivos biofortificados en la alimentación humana, entre ellas:

Se realizó la segunda repetición para evaluar las alternativas de materia prima como harina de camote biofortificado, considerando criterios de rendimiento de la materia prima y validación de procesos de deshidratado, molienda y vida útil post empaque. Para el uso como chips (fritos) de camote se validaron los procesos de pelado, corte, temperatura, tiempo, absorción de grasa y vida útil post empaque. Se aplica la prueba sensorial para el uso de harina de camote en galletas con 42 panelistas no entrenados.

Se avanzaron las evaluaciones en segunda repetición para harina precocida para ambas variedades de maíz con calidad proteica ante un testigo comercial, considerando criterios de rendimiento de la materia prima y validación de procesos como cocción, deshidratación, molienda, vida útil post empaque. Además, se realizó prueba sensorial para el uso de harina precocida de maíz en crema con 42 panelistas no entrenados.

Se efectuaron actividades de distribución de semillas de cultivos biofortificados, por ende, para el cultivo de camote, se distribuyó en IDIAP un total de 4200 esquejes de las variedades C-90-17 y la variedad C-03-17 para las provincias de Coclé, Los Santos, Herrera y a la Dirección Nacional de Agricultura del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Por parte de los productores de semilla de camote IDIAP C-90-17 en la comunidad de Botoncillo, Macaracas, la distribución fue de aproximadamente 10,000 esquejes.

Para el caso de porotos biofortificados se alcanzó la difusión de las bondades nutricionales por el alto contenido de Hierro, logrando la gestión del conocimiento a un total de 360 personas en las comunidades de Chitra, Valle Alegre, Cañaveral en Veraguas, Ciprian y Las Playitas en Herrera, Río Sereno y Caisán en Chiriquí, y Cerro Tula, Cerro Mesa y Boca del Monte en la Comarca Ngäbe-Buglé, de los cuales 246 fueron hombres y 122 mujeres. Para el ciclo de siembra se entregó 33 quintales de semilla de poroto biofortificado, siendo estas para los productores de semilla y de grano comercial. Se distribuyó 14 quintales de IDIAP P-1338, 14 quintales de IDIAP P-0911 y 5 quintales de IDIAP NUA 24.

Se presentaron cuatro trabajos con resultados en el Congreso IDIAP 2024, en mayo 2024.



**Distribución de semillas de camote (esquejes) de variedades IDIAP C. 90-17 a productores en la Comarca Ngäbe-Buglé.**



Procesamiento de harina de maíz precocido de las variedades IDIAP MQ-18 e IDIAP MQ-09 en Planta La Montuna, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Divisa.

## Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)

### Datos Generales

Nombre	Ejecutores	Plan Financiero	Tiempo de Ejecución	Beneficiarios directos
Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente en Panamá (PIASI)	Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) Instituto de Innovación Agropecuaria (IDIAP)	BID B/. 41,000,000 Contrapartida B/. 5,601.560 Total B/. 46,601,560	5 años Aprobación por el BID Julio 2021	9,000 agricultores familiares

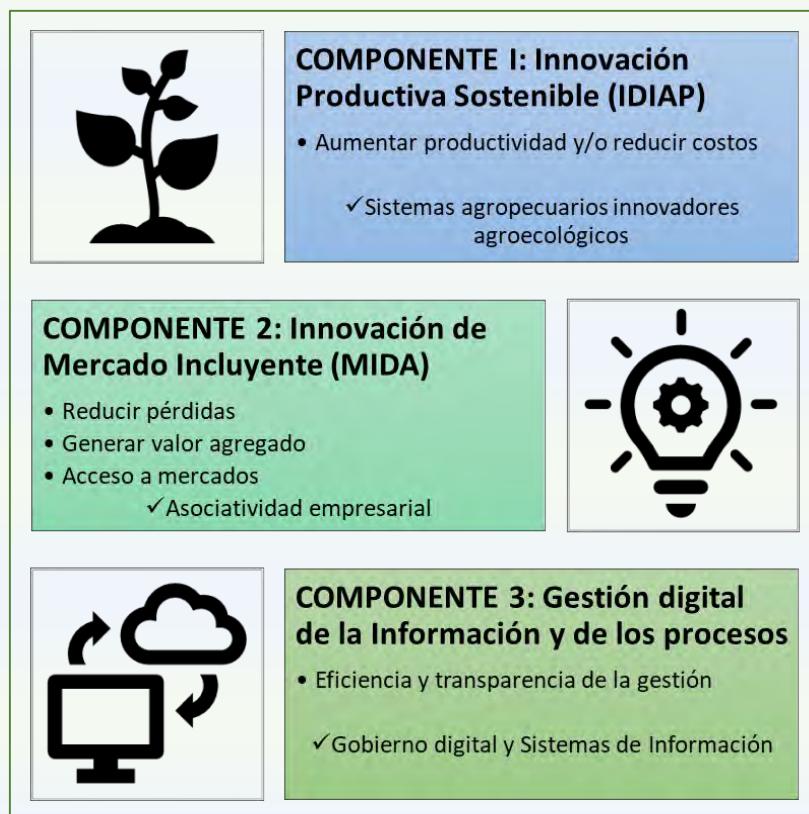
El PIASI es un proyecto co-ejecutado por el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), a través de Unidades Coordinadoras de Programa (UCP) independiente, que para el caso del IDIAP dependen respectivamente de la Dirección General y de la máxima autoridad institucional en el caso de MIDA.

El Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente PN-L116 es una operación oficial de endeudamiento externo acordada entre la República de Panamá y el Banco Interamericano de Desarrollo - BID, a través de la suscripción del Contrato de Préstamo N° 5316/OC-PN en fecha 25 de octubre del 2021 y refrendado por la Contraloría General de la República el 7 de diciembre del 2021.

La ejecución del Proyecto se enmarca en el Contrato de Préstamo N° 5316/OC-PN, en las Políticas y Procedimientos del BID, así como en las disposiciones legales nacionales y otras normativas aplicables.

El objetivo del PIASI es mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos de los pequeños agricultores familiares y específicamente busca aumentar la rentabilidad, la sostenibilidad ambiental y la resiliencia de las fincas de agricultura familiar con un enfoque agroecológico.

Para alcanzar los objetivos, el PIASI se ha estructurado en tres grandes componentes, a saber:



## Logros

En el primer semestre del 2024, específicamente en el mes de mayo se puso en funcionamiento el Centro Gestor, que es un requisito establecido en el Contrato de Préstamo No. 5316/OC/PN-2; Capítulo VI de las Normas Generales, artículo 4.01 literal (d) “Que el Prestatario o, en su caso, el Organismo Ejecutor haya demostrado al Banco que cuenta con un sistema de información financiera y una estructura de control interno adecuados para los propósitos indicados en este contrato”.



**Taller Formación Acción/ PN-T1295 Consultoría sobre Diagnósticos de Sistemas de Producción, IDIAP-MIDA - BID, en Comunidades de Cémaco (El Salto, Las Lajas Blancas y Alto Playón), Comarca Emberá- Wounaan.**



**Consultoría para la realización de diagnósticos de género y juventud con perspectiva de diversidad en la Comarca Ngäbe-Buglé, distrito de Mironó.**

Se han conformado 20 **Comités Distritales de Innovación Agroecológica**, con la participación de representantes de las autoridades tradicionales y administrativas, de entidades del gobierno (MIDES, MIDA, MINSA, MIAMBIENTE, IDIAP, IMA, entre otros), de organizaciones no gubernamentales presentes en el distrito/corregimiento (Patronato de Nutrición, Cuerpo de Paz, entre otros) y de las organizaciones de productores agropecuarios. El Coordinador técnico regional del PIASI ejerció como secretario técnico de este comité, el mismo estuvo compuesto por hasta 10 instituciones de gobierno central o local, representadas por sus directores/coordinadores regionales.

Los miembros directivos tienen como funciones:

- Designar los miembros asociados del comité distrital de innovación agroecológica.
- Garantizar que la implementación de los sorteos para seleccionar de manera aleatoria (al azar) a todos los productores que recibirán los bonos de innovación dentro del distrito se realicen de manera transparente y bajo presencia de un notario.
- Garantizar que la implementación de los sorteos para la selección de las Fincas de Innovación Agroecológica Participativa (FIAP) se realicen de manera transparente y bajo presencia de al menos dos testigos comunitarios con representatividad en la zona.
- Garantizar que la selección de jóvenes rurales que participaran en los trabajos de investigación en las FIAP sean seleccionados de manera transparente.

- Los miembros asociados de los CDIA tendrán como funciones:
- Apoyar en actividades de comunicación y socialización del programa
- Participar como garantes en los sorteos de fincas que recibirán los bonos de innovación
- Identificar listado de potenciales FIAP.
- Participar como garantes en los sorteos de selección de las FIAP.
- Selección del comite Distril en Santa Fe de Darién con la participación del Doctor Luis Torres, Ing. Luis Causadia y productores del area de zapallal, Santa Fe, Cucunat y Rio Congo.



Selección Comité Distrital Santa Fe - Darién.



Inducción Comité Distrital Santa Fe - Darién.

## Reunión Directiva para la Conformación del Comité Distrital de Innovación Agroecologica del Distrito de Tonosí (CDIA).

En esta reunión se contó con la participación de productores de los corregimientos de El Bebedero, La Tronosa, Isla de Cañas y El Cortejo, presidente de asociaciones técnicos del MIDA, MIAMBIENTE e IDIAP.



Reunión productores del Bebedero, Tonosí.

Evaluación de 96 fincas de agricultura familiar, de las cuales se seleccionaron 19 FIAP en 14 distritos, pendientes 11 en 7 distritos restantes. Ocho FIAP seleccionadas para mujeres (42%) y 11 para hombres (58%), donde 29 mujeres (30%) y 67 hombres (70%) han participado en el proceso.

La Red de Fincas de Innovación Agroecológica Participativa (FIAP), son espacios dónde los productores, promotores y profesionales del proyecto y otras personas interesadas, podrán aprender sobre la producción agropecuaria con principios agroecológicos a través de la difusión de conocimientos, con base en experiencias innovadoras validadas técnica y económico y adaptadas a las condiciones biofísicas, socioeconómicas y culturales de cada región.

Los principales objetivos de estas fincas son:

- Apoyar la innovación tecnológica mediante ejercicios participativos con productores y personal que trabaja en las fincas.
- Probar innovaciones con prácticas agroecológicas, a través de investigación acción participativa, con investigadores del IDIAP y/o estudiantes universitarios de carreras agropecuarias.
- Servir como espacios para el fortalecimiento de capacidades de productores, promotores, técnicos, profesionales y estudiantes.
- Servir como modelo para otros productores que estén buscando hacer transiciones hacia práctica agroecológicas en sus sistemas de producción.
- Ser espacios para generar información técnica relacionada con la producción agroecológica.
- Promover conductas de respeto hacia la naturaleza.



Selección de la FIAP en la comunidad de Piñalito Santa Fe- Darién.



Manejo de suelo aplicando prácticas de curva de nivel en el FIAP de Hato Julí distrito de Mironó.



Construcción de trampa para captura de broca (*Hypothenemus hampei*) en el FIAP de Lajero distrito de Noleduima.



Consultoría de género y juventud en la comunidad de Hato Pilón, distrito de Mironó.



Reunión con personal del Comité Comarcal, para informarle la finca ganadora y que será finca modelo dentro del proyecto PIASI.



Selección de las fincas FIAP distrito de Barú.





*Dirección Nacional de  
Productos y Servicios  
Científicos y Tecnológicos*

La Dirección Nacional de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos es una dirección de apoyo a la investigación y la innovación, creada como un mecanismo permanente para garantizar y facilitar el acceso a nuevas tecnologías, productos y servicios científicos derivados de procesos investigativos. Su principal objetivo es contribuir al fortalecimiento de la producción, la competitividad y la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios en Panamá.

Esta dirección gestiona el programa de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos, el cual comprende tres subprogramas: Producción y conservación de semillas, facilitación de la información, y servicios científicos y tecnológicos.

## **SUBPROGRAMA:**

### **PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS**

Se encarga de coordinar la producción y multiplicación de semillas de alta calidad genética, además de ofrecer servicios de procesamiento y almacenamiento a los productores de granos. Este subprograma representa un valioso aporte del Estado panameño al sector agropecuario nacional. En 2024, se renovaron y adecuaron algunas de las infraestructuras existentes, y se adquirieron equipos de procesamiento para las plantas de semillas, así como maquinaria de producción para las Estaciones Experimentales.

El IDIAP produce semillas de alta calidad en los rubros más importantes del país como lo son: Arroz, maíz, poroto, frijol caupí, soya y sorgo forrajeros, tomate, ají, zapallo, papa, yuca, ñame, camote, otoe y plátano. Entre los servicios se ofrece la limpieza y el almacenamiento de semillas a los productores. La coordinación del subprograma ha trabajado para cumplir los siguientes objetivos:

- Producir semillas mejoradas evaluadas por el IDIAP y promover su multiplicación bajo las normas del Comité Nacional de Semilla (CNS) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- Disponer de semillas adaptadas y de alto rendimiento, evaluadas por el IDIAP.
- Ofrecer el servicio de limpieza, clasificación y almacenamiento de semillas a los productores de semillas inscritos en el CNS.

En las Estaciones Experimentales del IDIAP localizadas en Río Hato, El Ejido, La Villa de Los Santos, Arenas de Mariato, Río Sereno, Alanje, Changuinola y Cerro Punta, producimos semillas certificadas de granos básicos, hortalizas, frutales, raíces y tubérculos. Además, en las plantas de semillas de Alanje, Divisa y Arenas de Mariato se ofrece el servicio de limpieza, clasificación y almacenamiento de semillas.

### **PRODUCCIÓN DE SEMILLAS**

Se multiplica semilla de 45 variedades de 13 rubros importantes en Panamá. Los productores de semillas adquieren las variedades que prefieren o que tienen mayor demanda de los productores comerciales. Las semillas que se promueven son de buena calidad y están bien adaptadas a nuestras condiciones agroecológicas.

### VARIEDADES DE GRANOS BÁSICOS SEGÚN RUBRO, 2024.

RUBRO	ARROZ	MAÍZ	POROTO	FRIJOL	SOYA	SORGO
1	IDIAP -5205	IDIAP-MV-1102	IDIAP -R2	RH-209	IDIAP-Candeja-17	I-BMR-949-17
2	IDIAP-5405	IDIAP-MV-1816	IDIAP-R3	VITA-3		
3	IDIAP-38	IDIAP-MQ-09	IDIAP-NUA-24	Chiricano		
4	IDIAP-FL-72-17	IDIAP-MQ-18	IDIAP-NUA-45	Desayuno		
5	IDIAP-FL-069-18	IDIAP-MV-0706	IDIAP-P-0911			
6	IDIAP-Alanjeña-22	IDIAP-ProA-04	IDIAP-P-1338			
7	IDIAP-GAB-6	IDIAP-PRECOZ	Blanquito			
8	IDIAP-GAB-11		Primavera			
9	Ligero					
10	Picaporte					

### VARIEDADES DE HORTALIZAS Y TUBÉRCULOS SEGÚN RUBRO, 2024.

RUBRO	TOMATE	AJÍ	ZAPALLO	PAPA	OTOE	CAMOTE	YUCA
1	IDIAP -T 7	IDIAP L-149	Centenario	Granola	San Andrés	IDIAP-C-03-17	IDIAP-Y-1405-17
2	IDIAP -T 8		Ejido 98	IDIAP-Roja		IDIAP-C-90-17	IDIAP-Y-1505-17
3	IDIAP -T 9						IDIAP-Brasileña

### SEMILLA DE GRANOS BÁSICOS

**Arroz:** El área total cultivada de arroz en nuestro país es de 80,000 hectáreas, para las cuales se requieren alrededor de 240,000 quintales de semilla. El 50% de esta semilla son variedades IDIAP, siendo actualmente las variedades IDIAP-FL-72-17 y la IDIAP-FL-069-18 las más cultivadas.

En el 2024 el IDIAP proporcionó la semilla necesaria para satisfacer la demanda de los productores de semillas de las variedades IDIAP. Se cultivaron 11 variedades en un área de 18.1 hectáreas, de las cuales 8.7 se cosecharon y produjeron 713 quintales de semilla, el área restante de 8.42 hectáreas está en desarrollo y se estima una producción de 651 quintales. Todo esto representa 1,364 quintales de semilla de arroz. El IDIAP cultiva la semilla de arroz en las Estaciones Experimentales de Río Hato y Arenas de Mariato.

**Maíz:** Anualmente se siembran alrededor de 25,000 hectáreas de maíz, en donde más del 20% son sembradas con las variedades del IDIAP. Principalmente, las variedades: IDIAP-MV-1102, IDIAP-MV-1816 y IDIAP-MV-0706.

El 50% de la semilla que se produce en categoría registrada es para multiplicadores, el 30% para las actividades de vinculación y difusión tecnológica de la institución, y un 20% para donaciones y obras

sociales. Para la zafra 2024 los productores de semilla de maíz adquirieron suficiente semilla de las variedades que se multiplican. El uso de las variedades de maíz IDIAP es destinado en un 30% para la ganadería y un 70% para el consumo humano.

En esta zafra se tienen establecidas 3.05 hectáreas con cuatro variedades para garantizar al menos un rendimiento de 85 quintales de semilla. Durante el año se presentaron casos de pérdidas por ataque de pájaros y robo, que son dos problemas que limitan la producción de maíz en Panamá.

#### ÁREA CULTIVADA DE SEMILLA DE ARROZ, SEMILLA COSECHADA Y EXISTENCIA EN CAMPO, SEGÚN VARIEDAD 2024.

Variedad	Área sembrada (hectáreas)	Cosechados (quintales)	Estimado en campo (quintales)	Total (quintales)
IDIAP -5205	0.20	8	7	15
IDIAP -5405	0.10		7	7
IDIAP -38	1.70	128	7	135
IDIAP -FL-72-17	6.70	204	287	491
IDIAP -FL-069-18	3.30	142	112	254
IDIAP-Alanjeña-22	5.40	200	231	431
IDIAP -GAB-6	0.08	6		6
IDIAP -GAB-11	0.16	12		12
Ligero	0.10	1		1
Picaporte	0.20	7		7
Rexoro	0.18	5		5
<b>Total</b>	<b>18.1</b>	<b>713</b>	<b>651</b>	<b>1,364</b>

#### ÁREA CULTIVADA DE MAÍZ Y PRODUCCIÓN ESTIMADA EN QUINTALES, SEGÚN VARIEDADES IDIAP 2024.

Variedad	Área Cultivada (hectáreas)	en Campo (quintales estimados)
IDIAP-MV-1816	1.0	15
IDIAP-MV-1102	1.5	55
IDIAP-MQ-09	0.5	10
IDIAP-MQ- 13	0.05	5
<b>Total</b>	<b>3.05</b>	<b>85</b>



Cultivo de maíz en la Estación Experimental de la Villa de Los Santos.

**Poroto:** En Panamá se cultiva un promedio de 1,500 hectáreas de poroto al año, las variedades IDIAP más cultivadas son: IDIAP-R2, IDIAP-R3, IDIAP-NUA-24, IDIAP-NUA-45 y IDIAP-P-1338. Los productores también utilizan algunas variedades criollas de poroto. El IDIAP produce anualmente un promedio de 195 quintales de semilla certificada de poroto.

Este año la producción de semilla de poroto se vio afectada por las condiciones climáticas desfavorables al cultivo y por la reducción de áreas disponibles. Se contó con 100 quintales de semilla de poroto del IDIAP, categoría básica y registrada de las variedades IDIAP R2, IDIAP R3, IDIAP-P0911, IDIAP-P1338, IDIAP-P2-2-22, IDIAP-P-3-16-22, IDIAP NUA 45, IDIAP NUA 11, IDIAP NUA 336, IDIAP NUA 24 y la IDIAP primavera. Este año se sembró 10 hectáreas, con las mismas variedades y según estimación habrá 200 quintales disponibles para la zafra 2025.

**Frijol:** El cultivo de frijol Vigna alcanza un área nacional promedio anual de 4,000 hectáreas, donde las variedades más usadas son las criollas Desayuno y Chiricano, y las variedades IDIAP Vita 3 y RH-209. El IDIAP produce semilla básica y registrada de los cultivares de frijol RH-209, VITA-3, Desayuno y Chiricano en las Estaciones Experimentales de Río Hato, Arenas de Mariato y Alanje. En total, se sembraron 2 hectáreas y se estima una producción de 25 quintales de semilla. El frijol Caupí es importante para el consumo humano y bueno para la rotación con el cultivo de arroz, ya que es una leguminosa que mejora la fertilidad del suelo por ser fijadoras de nitrógeno. Se espera que los productores incrementen las siembras de frijol Vigna como una alternativa para mejorar la productividad de sus parcelas.



Parcela de Poroto en la Estación Experimental de Río Sereno.



Parcela de Frijol Caupí en la Estación Experimental de Río Hato.

**Soya y Sorgo forrajeros:** Durante los últimos años, el IDIAP ha incluido la producción de soya y sorgo forrajeros, específicamente la variedad de soya IDIAP-Candeja-17 y el sorgo IDIAP-BMR-949-17, recomendadas como forraje para la alimentación bovina.

Actualmente, se produce semilla de la variedad de soya IDIAP-Candeja-17 y del cultivar de sorgo IDIAP - BMR-949-17. Estos cultivos poseen un rendimiento aproximado de 30 a 40 toneladas de forraje verde por hectárea. En campo tenemos establecidas parcelas de 0.5 hectáreas con soya y 0.25 hectáreas con sorgo. Se espera producir 10 qq de semilla de soya y 10 qq de semilla de sorgo. Con estas semillas se busca beneficiar a más de 200 productores a nivel nacional y fomentar la siembra de estos cultivos como una alternativa de forrajes durante la época seca.



Sorgo IDIAP-BMR-949-17 cultivado en la Estación Experimental El Ejido en Los Santos.



Soya forrajera IDIAP-Candeja-17 en la Estación Experimental El Ejido, Los Santos.

## SEMILLA DE HORTALIZAS

**Tomate y Pimentón:** El programa de tomate industrial de la NESTLÉ que consiste en 100 hectáreas de cultivo, requirió 40 libras de semilla de tomate, la cual fue reservada y entregada a los productores en noviembre de este año. Los horticultores de tierras bajas demandan al menos 40 libras de semilla de las variedades de tomate IDIAP T9 y la IDIAP T7 y 25 libras de semilla de pimentón de la variedad IDIAP 149 M. Para garantizar la demanda de semilla de tomate y pimentón se estableció 1 hectárea de tomate y 0.3 hectárea de pimentón en la Estación Experimental El Ejido. Se estima producir 80 libras de semilla de tomate y 25 libras de semilla de pimentón, semillas que estarán disponibles el próximo año 2025. La semilla de tomate del IDIAP es un valioso aporte del estado panameño al sector agrícola y agroindustrial de las tierras bajas.

## SEMILLA DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS

**Yuca y Camote:** La producción de semilla de yuca y camote en la Estación Experimental La Granja de Alanje y en la Estación Experimental de La Villa de Los Santos. En total se cultivaron 0.2 hectárea de yuca y 0.15 hectárea de camote. Se produjeron y entregaron 4,869 esquejes de yuca y 40,850 esquejes de camote. Actualmente, disponemos de más de 1,000 esquejes de yuca y 10,000 esquejes de camote.



Parcela de tomate.



Parcela de semilla de yuca en Alanje.

**Papa:** El 10% del área de cultivo de papa en Cerro Punta, utiliza semilla certificada; el restante 90% utiliza semilla sin certificar que no cumple con los requerimientos fitosanitarios y genéticos que puedan garantizar un cultivo sano y rentable. El uso de semilla sin certificar implica alto costo para el manejo fitosanitario del cultivo y bajo rendimiento. Para aumentar el acceso a semilla de alta calidad, el IDIAP junto a la Asociación de Productores de Semilla de Papa (PROCOSEPA) y otras asociaciones de productores de papa está implementando un Programa de Producción Nacional de Semilla. La semilla se produce a través del Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH) y cultivo protegido. Se obtienen minitubérculos que se venden a los productores y algunos están incursionando en la producción de minitubérculos en sus fincas, partiendo de las plántulas SAH del IDIAP. Actualmente, se trabaja directamente con más de 30 productores de Tierras Altas, quienes garantizan de esta manera una parte importante de la semilla que utilizan en sus sistemas. Durante el pasado año, el IDIAP ha producido aproximadamente 250 mil minitubérculos y/o plántulas para productores, que de establecerse un programa efectivo con productores semilleristas, podría, incluso, llegar a abastecer el 100% de la demanda de semilla de papa en Panamá en los próximos años.



Producción de minitubérculos de papa en casa de vegetación en La Estación Experimental de Cerro Punta.



Cosecha de minitubérculos de papa en La Estación Experimental de Cerro Punta.

## SEMILLA DE PLÁTANO

El IDIAP inició la multiplicación de más de 2 hectáreas de semilla de plátano de las variedades Curare Enano, Cuerno Rosado y FHIA 20 en la Estación Experimentales de Río Sereno, Alanje y La Villa de los Santos. Durante el 2024 se han entregado 3,885 semillas y se dispone de más de 1,000 cormos. Las semillas se donan a escuelas, instituciones públicas y pequeños productores.



Plantones de plátano listos para entrega.



Donación de plantones de plátano.

### Producción de Semillas por Micropagación:

En el Centro de Innovación Agropecuaria de Río Hato, el Laboratorio de Micropagación se dedica a producir semilla *in vitro* de diferentes cultivos y variedades aplicando normas de asepsia con el fin de evitar la contaminación de las vitroplantas con hongos, bacterias o plagas. Entre los cultivos que se multiplican están variedades de ñame, plátano, otoe, ñampí y yuca. Se multiplican cuatro variedades de ñame: De Seda, Monja, Diamante y Darién; cinco variedades de plátano: Curaré enano, Cuerno Alto, Cuerno rosado, Cuerno blanco y FHIA 20; en el cultivo de Otoe se multiplican tres variedades: San Andrés, Blanco y Comando; en ñampí se multiplican dos variedades: Morado y Blanco y de yuca se multiplican cuatro variedades: Brasileña, Valencia, IDIAP Y-1450 e IDIAP Y-523. Adicional, se cuenta con un pequeño banco de germoplasma de variedades locales de ñame, yuca, otoe y sagú. Se produjeron 8,393 vitroplantas de las cuales se aclimataron 1,737 plantas. De estas, se entregaron 1,043 y se tienen 694 por entregar.

La producción de vitroplantas en su mayoría (100%) fue entregada a beneficiarios directos, que incluyen a técnicos multiplicadores (82%) y donaciones a instituciones y ferias agropecuarias (17.3%). Lo que a su vez beneficia indirectamente a la población en general.



**Micropropagación de plantas plátano, técnica explante.**



**Aclimatación de plantas de plátano.**

#### PLANTAS DE SEMILLA

En las plantas de semilla se recibieron 1,505 quintales de semilla de granos básicos en categoría básica y registrada de las variedades IDIAP, de las cuales los productores compraron 341 quintales de semilla de arroz, 25 quintales de semilla de maíz y 41 quintales de semilla de poroto. En bodega se dispone de 972 quintales de semilla de granos básicos para la zafra del 2025-2026.

#### NÚMERO DE VARIEDADES, CANTIDAD DE SEMILLA RECIBIDA EN PLANTA, VENDIDA, DONADA Y SALDOS EN BODEGA SEGÚN RUBRO.

RUBRO	Variedades	Recibida (quintal)	Cantidad vendida (quintal)	Consumo IDIAP o donada (quintal)	En bodega (quintal)
ARROZ	10	1308	341	300.00	923.0
MAÍZ	7	56	25	11.00	21.0
POROTO	8	100	41	59.00	0
FRIJOL	4	15	0	0.20	14.8
VIGNA					
SOYA	1	1	0	0.00	0
SORGO	1	25	0	1.60	14.0
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>1505</b>	<b>407</b>	<b>371.80</b>	<b>972.8</b>

Las plantas de semillas de Alanje, Arenas de Mariato, Divisa prestan los servicios a un promedio aproximado de 50 productores, inscritos en el Comité Nacional de Semilla. Las plantas de Semilla de Río Hato y La Villa de Los Santos son para el uso interno del IDIAP. La capacidad total de almacenamiento en las plantas del IDIAP es de 45,000 qq y la capacidad de clasificación es de alrededor de 70,000 qq. Este año se han procesado un total de 33,958 qq de semilla especialmente del cultivo de arroz. Los servicios en las plantas de semilla del IDIAP generaron un ingreso total de B/. 255,867.00.

En la planta de Semillas de Alanje se cambió el techo e impermeabilizó las bodegas 4-5-6, y se recibió algunos equipos nuevos: monta carga, balanzas digitales, separador de grano, descascaradora de granos, probador de humedad, refrigeradora, termómetros, deshumidificador, taladros inalámbricos. Además, se renovó el laboratorio de granos con la colocación de modulares aéreos, se hizo cambio de cielo raso de PVC en oficina, laboratorio y bodegas. Se instalaron anaqueles, mesas, puertas de vidrios, ventanas nuevas para todo el laboratorio, baños y oficinas. Adicional, está en proceso el reemplazo del equipo de limpieza y clasificación de semilla de granos básicos por un costo de B/. 250,000.00, el cual ya cumplió con las adecuaciones en el sistema eléctrico y desinstalación del equipo viejo de procesamiento.



**Remodelación del Laboratorio de la Planta de Semilla de Alanje.**



**Trabajos de Reemplazo de Procesadora de Granos de la Planta de Semilla de Alanje.**

## **SUBPROGRAMA:**

### **FACILITACIÓN DE LA INNOVACIÓN**

#### **Vinculación Tecnológica Pecuaria**

Día de campo 'Manejo y Utilización de la Soya Forrajera (*Glycine max*) en la localidad de Río Sereno, finca del productor Alexander Rivera, participaron 120 personas entre productores, técnicos y estudiantes; y donde se abordaron los siguientes temas: Descripción y adaptación de la soya forrajera IDIAP-Candeja-17; Producción y calidad de forraje; Experiencia en la producción animal; y Experiencia del productor.

Presentación de resultados del proyecto "Sistemas agroforestales adaptados al corredor seco Centroamericano Agroinnova-Panamá; participaron los representantes de la Comunidad Económica Europea, CATIE, IICA e IDIAP.

Durante la feria internacional de David en el día dedicado al IDIAP, se participó en una demostración/conversatorio con aproximadamente 25 productores, donde se trataron temas como: Alternativas de alimentación en la época crítica, el uso de las sales minerales, ensilados, usos de la caña de azúcar, bloques multinutricionales y cosecha de agua. También, se participó en el Congreso de IDIAP 2024 y se estuvo presente en la parada de las flores en Volcán, donde se le brindaba atención a todo el público incluyendo productores y estudiantes.

Se participó en un día de campo en Soná - Veraguas, organizado por el BDA, donde los técnicos Eliut Santamaría y Dimas Vargas dictaron importantes capacitaciones sobre la Alimentación animal y las Cualidades y características de la raza Beef Master. Participaron aproximadamente 20 productores.

Se dictó la charla Bondades de la Soya forrajera, donde participaron 25 productores de leche de la localidad de Río Sereno y 15 estudiantes.

El IDIAP participó en la Feria Expo-Zootecnista organizada por Facultad de Ciencias Agropecuarias, donde se realizó demostraciones de diferentes alternativas de alimentación para la época crítica.

### Semillas Entregadas

Se le hizo entrega de semillas de pasto de corte CT - 22 y soya forraje a 35 productores de diferentes áreas de la provincia de Chiriquí, como también a cuatro asociaciones de productores de las regiones de Chiriquí Grande, Océ, Herrera, Los Santos y dos colegios para que así estos pudiesen hacer semilleros y multiplicar su semilla.



Productores de Río Sereno participan del día de campo ‘Manejo y Utilización de la Soya Forrajera (*Glycine max*)’.



Presentación de resultados del proyecto “Sistemas agroforestales adaptados al corredor seco Centroamericano Agroinnova-Panamá”.



Participación de personal del IDIAP durante la presentación de resultados Agroinnova-IDIAP.



Conversatorio a productores durante la presentación del IDIAP en la feria internacional de David.



Stand del IDIAP durante el evento ferial parada de las flores 2024.



Productores se preparan con conocimientos para enfrentar épocas críticas.

## SUBPROGRAMA:

### SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Se cuenta con una Red de Laboratorios de investigación con un enfoque multidisciplinario distribuidos a lo largo del territorio nacional, conformada por 32 laboratorios que cubren las principales áreas de interés del sector agropecuario nacional. Además de apoyo a la investigación institucional, se brindan servicios tanto a productores, asociaciones de productores, centros educativos, entidades gubernamentales y privadas que requieran el servicio.

La inversión para los laboratorios durante el 2024 fue de B/. 1,190,000.00, contemplando un 60% en la adquisición de equipos, 30% en adecuación y mejoras a la infraestructura y 10% en reactivos y consumibles.

Actualmente la red cubre áreas de interés como control biológico y protección vegetal, microbiología agrícola, entomología, fertilidad de suelo, biotecnología, bromatología, salud animal, producción de semillas, eco fisiología vegetal, agroindustrias, apicultura y calidad de café.

## PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

### Laboratorio - Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH)

Ubicado en la Estación Experimental de Cerro Punta, aplica tecnología novedosa para el incremento masivo de semilla vegetativa de papa proveniente de Argentina, la cual mediante técnicas *in vitro* y, con la utilización del SAH, permite obtener en corto tiempo, cantidades importantes de plántulas libres de patógenos y con capacidad de sobrevivencia al trasplante para su cultivo bajo protección, donde se obtienen los minitubérculos llevados al campo por los productores de semilla. Este laboratorio garantiza la producción de minitubérculos semilla del IDIAP (calidad prebásica) y proporciona plántulas a productores. Actualmente se trabaja con más de 30 productores de Tierras Altas, quienes garantizan así, una parte importante de la semilla que utilizan en sus sistemas. Además, proveen de semilla de la más alta calidad para las investigaciones en el rubro papa.



Plántulas de papa producidas en laboratorio con el SAH.



Proceso de corte de meristemas y siembra en bandejas SAH.

## BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

### Laboratorio de Micropropagación en Bocas del Toro

Durante el 2024 dio inicio con la producción de vitroplantas de plátano de las variedades más comercializadas a nivel nacional como: Cuerno Rosado, Cuerno Blanco, Curaré Enano, FHIA 20 y bananos como Orito y Gros Michel. Esta técnica permite la caracterización, valoración y conservación de estas variedades de musáceas. La finalidad es sanear estas variedades y ofrecer a los pequeños y medianos productores esta tecnología, lo cual permite una producción uniforme, libre de plagas y enfermedades. De los materiales multiplicados ya se han distribuido a productores, para establecer sus bancos de multiplicación y así iniciar la renovación de sus plantaciones.



Implante de plátano.



Endurecimiento de las vitroplantas.



Entrega de plantones a los productores.

## Laboratorio de Biología Molecular en Alanje

Este laboratorio en el marco del proyecto “Fortalecimiento de equipamiento, instrumentación y remodelación de infraestructuras para responder eficientemente a las problemáticas de la agricultura en Panamá” que tuvo como objetivos específicos remodelar y adecuar parte de la infraestructura del subcentro de Alanje, para un Laboratorio de Biología Molecular; adquirió mobiliario, equipamiento e instrumentación para el desarrollo de actividades relacionadas a la diversidad de hongos asociados al rubro arroz y otros de importancia económica para Panamá utilizando técnicas moleculares. Este proyecto PFID-INF-2020-07, tiene como base el proyecto “Variabilidad genética de *Magnaporthe oryzae* en cultivares de arroz de Panamá”.



Laboratorio de Biología Molecular, subcentro de Alanje, Chiriquí.

## Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales en la Comarca Ngäbe-Buglé

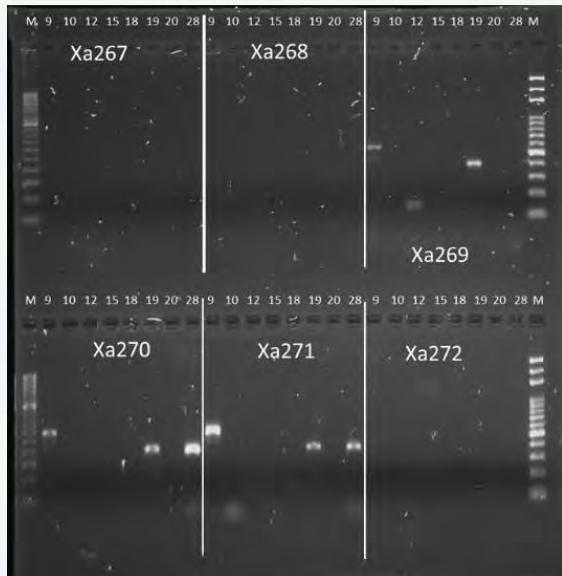
Con una infraestructura ampliada y acondicionada, se adquirieron nuevos equipos, para el saneamiento y micropropagación de los cultivares criollos y acriollados vegetales. Como resultado se conservan las siguientes especies y sus accesiones: *Dioscoreas* (8 accesiones); *Aráceas* (4); *Manihot esculenta* (16); *Musáceas* (8), cuatro especies medicinales: *Sambucus peruviana kunth*, *Melissa officinalis*, *Petiveria alliacea* y *Lippia americana*; se cuenta, además, con nueve clones de camotes y una variedad de papa IDIAP ROJA 17. Contribuyendo con la recuperación y conservación de biodiversidad vegetal, de valor nutricional y para la salud de la población Ngäbe-Buglé. Ha donado plantas saneadas aclimatadas, a centros educativos bajo el programa nutricional; ha colaborado con plantones al proyecto de investigación dentro del programa de recurso fitogenéticos y biodiversidad, y para asociaciones de productores.



Plantones saneados de ñame, ñampí, plátano curare enano y otoe a centro educativo de la Comarca Ngäbe-Buglé.

## Laboratorio Agrobiotecnología en Divisa

Tiene como objetivos desarrollar protocolos de saneamiento y micropopagación de especies agámicas, conservar germoplasma vegetal con alta calidad sanitaria, identificar genes asociados a la tolerancia de factores adversos y productividad, en cultivares criollos, líneas avanzadas y variedades e implementar técnicas de biotecnología para el mejoramiento genético vegetal. Fue ejecutor de tres proyectos y colaboró con otros cuatro proyectos institucionales. En el Banco de Germoplasma *in vitro* de especies agámicas conserva 424 accesiones, de seis colecciones (cuatro Aráceas, 61 camotes, 32 Dioscoreas, 14 Musáceas, 27 yucas y 286 papas). Es fuente de los materiales saneados para la producción de semilla vegetativa de papa, camote, yuca, ñame, plátano y otoe para los proyectos institucionales de producción de semilla. También, se generó información sobre genes de resistencia a estrés biótico y abiótico en arroces criollos y materiales mejorados de arroz.



Análisis de cruces de arroz con ocho marcadores.

## CONTROL BIOLÓGICO Y PROTECCIÓN VEGETAL

### Laboratorio de Protección Vegetal en Cerro Punta

Brinda el apoyo técnico en el análisis de muestras de organismos fitopatógenos a productores, técnicos, estudiantes y público en general. Entre sus funciones destacan: el diagnóstico e identificación de microorganismos fitopatógenos para productores, la prospección, aislamiento y multiplicación de microorganismos benéficos (hongos entomopatógenos, nemátodos y bacterias), la identificación y conteo de nematodos fitopatógenos, un pie de cría de nematodos entomopatógenos y de *Galleria mellonella*. Durante el 2024, se adquirieron nuevos equipos que brindan mejores condiciones al personal y a los usuarios (técnicos, investigadores, estudiantes, así como a los pequeños y medianos productores).



Identificación de bacterias en el Laboratorio de Protección Vegetal de Cerro Punta.



Adquisición de equipo especializado para encapsulación de bioactivos: Encapsulador BUCHI 395-Pro, único en Panamá y Centro América.

## Laboratorio de Control Biológico en Río Sereno

Ubicado en la Estación Experimental de Río Sereno ha tenido un gran impacto científico y tecnológico al acondicionarse para la producción y estudio de hongos como *Beauveria bassiana*, *Cordyceps javanica*, *Trichoderma* sp.; cepas fundamentales en investigaciones sobre el control biológico enfocándose en plagas de relevancia económica en diversos cultivos; además, conserva materiales de bioprospección proveniente de esta zona y de otros lugares de Panamá, asegurando su disponibilidad para futuras identificaciones y evaluaciones, su labor contribuye al desarrollo de estrategias sostenibles, promoviendo el manejo integrado de plagas y fortaleciendo la seguridad alimentaria.



*Trichoderma* sp.



*Beauveria bassiana*



*Cordyceps javanica*

## Laboratorio de Protección Vegetal en Alánje

En este periodo se fortaleció la capacidad instalada. Se dotaron de equipos de microscopía, esterilización, incubadoras, destilador, metrología, hornos, entre otros. Se incrementó la identificación fitopatológica de la etiología asociada de 200 muestras de órganos foliares con enfermedades de arbustos de guandú establecidos en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Panamá Oeste. Se destacaron los hongos

fitopatógenos *Phomopsis cajani*, *Mycovellosiella cajani*, *Botrytis* sp. y *Colletotrichum* sp. Se diagnosticó el agente causal de más de 100 muestras enfermas de lechuga, brócoli, zanahoria, apio, tomate, pepino e hinojo. Estos servicios fitosanitarios son continuos y dinámicos para responder a las demandas y necesidades agrotecnológicas.

### **Laboratorio de Microorganismo Benéficos en Hato Chamí**

Con la adecuación y equipamiento de este laboratorio se han fortalecido las actividades de investigaciones e innovaciones relacionadas a la producción de bioinsumos, como alternativa agroecológica para el manejo de plagas en los sistemas de producción de agricultura familiar Ngäbe-Buglé. Contribuye con la recuperación y conservación de la biodiversidad de materiales genéticos de alto valor y tendrá un rol en beneficio de los productores. Cuenta con 19 microorganismos aislados, colectados en tres regiones de la Comarca. Se han identificado 14 cepas del género *Beauveria bassiana*, de las cuales tres han mostrado potencial patogénico en las plagas de brocas del café, chinilla del género *Oulema* sp. del cultivo de frijol poroto y *Plutella xylostella* del repollo.



Equipamiento del laboratorio.



Evaluación de eficacia biológica.



Cepario de hongos entomopatógenos de la CNB en conservación.

### **Laboratorio de Protección Vegetal en Divisa**

Se ha destacado en la investigación científica y el desarrollo de tecnologías para una agricultura sostenible en las provincias centrales. Con la adquisición de equipos especializados, mejoras en la infraestructura y un personal técnico capacitado, ha logrado la identificación de agentes biológicos para el control de insectos plaga, la selección de genotipos de tomate industrial resistentes a virus, y la producción y evaluación en condiciones controladas y de campo de bioinsumos para el manejo de plagas en cultivos agrícolas y ganadería. Ha fortalecido su rol en el desarrollo de productos y servicios, como pruebas de eficacia biológica de plaguicidas, diagnóstico entomológico y fitopatológico y capacitación a técnicos y estudiantes.



Bioensayos para la evaluación de hongos entomopatógenos en el control de insectos plaga.



Capacitación a estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias del CRULS-UP en la identificación de enfermedades.

### Laboratorio de Nematología en Tanara (NEMALAB)

Se completó la morfometría (taxonomía convencional) para identificar las especies de cuatro cepas nativas de nematodos entomopatógenos del género *Heterorhabditis* para control biológico de insectos de importancia en la producción agrícola. Se realizaron 670 mediciones morfométricas de estas cepas, para un total de 2,680 mediciones microscópicas y se está gestionando su identificación molecular. También se ha demostrado el control biológico de plagas como *Agrotis* sp., *Anthonomus eugenii*, *Castniomera humboldti*, *Leptoglossus zonatus*, *Sitophylus zeamais* y *Spodoptera frugiperda*.

Se realizaron pruebas de eficacia biológica en híbridos de melón. Se está apoyando a productores de arroz, con la identificación y recomendaciones de manejo contra los fitonemátodos endoparásitos *Meloidogyne incognita* y *Pratylenchus* sp.



Juveniles y adultos de la cepa NEMALAB 1H de *Heterorhabditis* sp. dentro de una larva de *Galleria mellonella*.

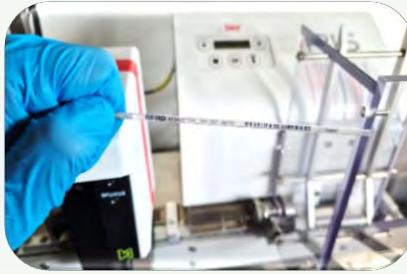


Prueba de eficacia biológica de VANIVA 45 SC en el híbrido de melón Cabrillo.

## BIOTECNOLOGÍA ANIMAL

### Laboratorio de Biotecnología Animal en Gualaca

Se mejoró la infraestructura y equipamiento, permitiendo producir pajuelas con altos estándares de calidad, trazables mediante códigos de barra, respaldadas por bases de datos que contienen informes y videos de su viabilidad. Se ha logrado conservar 370 dosis de semen de dos sementales Angus de un productor colaborador, el cual donará parte de este semen al IDIAP para su preservación. Se realizó el análisis andrológico de 20 sementales criollos entregados a productores en el programa de repatriación ganadera, fortaleciendo la biodiversidad genética nacional.



**Sistema de Análisis Seminal Asistido por Computadora.** Es un sistema automático y objetivo de análisis seminal. Permite la generación de informes, videos y base de datos de cada proceso de análisis y conservación de semen multiespecies.

Pajuela etiquetada mediante un sistema automático de rotulación. Se permite la incorporación de logos, código del animal, código de barra, entre otros. Permite la trazabilidad de la pajuela.

Ánalysis andrológico a sementales criollos del programa de repatriación ganadera.

### Laboratorio de Biología Molecular Aplicada (LABMA)

El proyecto de estudios genómicos avanzó en la consolidación de la unidad de bioinformática y aplicación de herramientas digitales con impacto en el sector agropecuario. Se desarrollaron paneles de análisis genético, validados para razas locales como Guaymí y Guabalá, preservando su diversidad genética. Se implementó tecnología de secuenciación avanzada y arreglos SNP para identificar marcadores relacionados con calidad y resistencia genética. En bioinformática, se creó un banco de secuencias digitales (DSI) y herramientas como calculadoras para optimizar procesos genéticos, incluyendo CalcITH® y MasterCalc PCR®. Estos logros refuerzan la trazabilidad animal y la conservación genética, alineándose con regulaciones internacionales como el Protocolo de Nagoya y la Convención de Diversidad Biológica. Se logró la adquisición de un nanodrop para optimizar los trabajos dentro del LABMA.



Equipo Nanodrop para medición de ácidos nucleicos.



Equipo MiSeq de Illumina para secuenciación de ADN.



Equipo Rotor Gene para PCR en tiempo Real.

## SALUD ANIMAL

### Laboratorio de Salud Animal en Divisa

Este Laboratorio tiene como finalidad apoyar la investigación a proyectos pecuarios, productores colaboradores y capacitación de estudiantes. Las pruebas procesadas en 2024 incluyeron McMaster para diagnóstico de nematodos gastrointestinales, Baerman para nematodos pulmonares y coprocultivos; pruebas en fincas caprinas, para determinar sensibilidad de nematodos gastrointestinales, antihelmínticos; pruebas de Drumond modificada para sensibilidad de garrapatas, acaricidas; pruebas inmunoenzimáticas (ELISA) para diagnóstico leucosis en búfalos; pruebas de bioquímica sanguínea y hematología general. Se realizaron diagnósticos moleculares (PCR) para hemoparásitos y un ensayo *in vitro* control biológico con hongos entomopatógenos contra la *Rhipicephalus microplus*. Se desarrollaron dos seminarios dirigidos a estudiantes de Facultad de Medicina Veterinaria y de la Juventud Rural de la región de Azuero y una tesis pregrado de la Universidad de Panamá.



Seminario Juventud Rural.



Seminario parasitología a estudiantes de medicina veterinaria.

### Laboratorio Salud Animal en Tanara

Este laboratorio busca generar información para el diagnóstico, prevención y control de enfermedades que afectan los sistemas de producción pecuaria. Con esta finalidad se trabajaron con pequeños productores (40 fincas), se realizaron exámenes coprológicos con el fin de determinar parásitos, con un

diagnóstico y posterior tratamiento, evitando pérdidas productivas y económicas. Se apoyó la realización de estudios sobre la prevalencia de neosporosis en 16 fincas y el análisis de 400 muestras de sangre. En el aspecto reproductivo, se realizaron exámenes andrológicos a sementales para evaluar su estado reproductivo, gracias al apoyo de nuevos equipos. Con el uso del equipo de ultrasonido se realizó diagnóstico reproductivo determinando preñez de las hembras y las expuestas a inseminación artificial.



Centrifugación de muestras de sangre para determinación de Neosporosis.



Diagnóstico reproductivo utilizando ultrasonido.



Examen coprológico a terneros en finca de productores.



Utilización de equipo de laboratorio para examen andrológico a Toro con estudiantes de IPT-México Panamá.

## Laboratorio de Calidad de Leche y Salud Animal en El Ejido

Este laboratorio se creó con el objetivo de apoyar las actividades de investigación para mejorar la producción y calidad del rubro, así como apoyar al pequeño y mediano productor, a las plantas de procesamiento, buscando mejorar la producción, disminuyendo pérdidas por leche ácida, uso descontrolado de antibióticos, entre otros. Se adquirió equipos para determinar composición química y adulterantes, conteo de células somáticas, determinación de antibióticos, determinación de nitrógeno ureico; así como tener la capacidad de determinar agentes patógenos causantes de mastitis en bovinos. Actualmente, se realizan trabajos en colaboración con productores, se apoya a plantas de recepción y producción de subproductos como queso y yogurt, en la verificación de adulterantes.

## Laboratorio de Parasitología y Salud Animal en Gualaca

Se adquirió diversos equipos como centrífugas para parasitología y para microhematocrito, microscopio trinocular con pantalla Led, equipo para hematología digital y equipo para análisis de química sanguínea. Se realizó el análisis coprológico de distintos parásitos gastrointestinales entre estos nematodos del género *Haemonchus* sp., cestodos del género *Moniezia* sp. y protozoarios *Eimeria* sp., que causan lento desarrollo y baja producción animal en animales jóvenes principalmente, tanto a terneros como a corderos.

## MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA

### Laboratorio de Microbiología Agrícola en Río Hato

Las bacterias promotoras de crecimiento en las plantas (PGPR), son un grupo de microorganismos que pueden incrementar el crecimiento y la productividad de los cultivos, los géneros más conocidos y utilizados en la agricultura son: *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Agrobacterium* y *Bacillus*. Este laboratorio ha realizado estudios con estos microorganismos; para evaluar efectos directos como: fijación de nitrógeno atmosférico, producción y síntesis de sideróforos, solubilización de minerales (especialmente fósforo), síntesis de fitohormonas y síntesis de la enzima ACC Deaminasa. Evaluando también efectos indirectos: biocontrol de fitopatógenos, producción de antibióticos, reducción de fierro ( $Fe^{+3}$ ) y resistencia inducida.



***Bacillus* sp, bacteria fijadora de nitrógeno atmosférico. Aislamiento bacteriano de suelos de Coclé.**



**Preparación de Parcela experimental de arroz, utilizando microorganismos promotores del crecimiento vegetal. Los Torres, provincia de Coclé.**



**Estado fenológico de fructificación de parcela experimental de arroz, utilizando microorganismos promotores del crecimiento vegetal. Los Torres, provincia de Coclé.**

## FERTILIDAD DE SUELO

### Laboratorio de Fertilidad de Suelos en Divisas

Sirve de apoyo a la producción y a la investigación mediante los análisis de suelos. Se realizan análisis de suelos, de todo el país, tejido foliar de cultivos, agua para riego, abonos orgánicos, calidad de cal y otros. Se participó de un programa intercomparación de muestras a nivel mundial organizado por la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA) y se recibió la donación de valiosos equipos científicos como un analizador automático de carbono y nitrógeno (TOCN) y un espectrómetro infrarrojo modificado de Fournier (FTIR) los cuales se incorporarán al servicio y la investigación que brinda el laboratorio en beneficio del productor nacional.

## AGROINDUSTRIAS

### Laboratorio de Agroindustrias en Divisa

Se evaluaron satisfactoriamente: seis aislamientos de bacterias lácticas liofilizadas para la producción de almidón agrio de yuca; dos alternativas para la depuración de las aguas residuales en el procesamiento de yuca y se han realizado ensayos sobre la producción de un bio-formulado con *Metarhizium anisopliae* para el control de la garrafa *Rhipicephalus microplus*.

Se adelantan los planos de un prototipo de lavadora de yuca con la participación del equipo de análisis de agua de este laboratorio. Se avanzó en la reinstalación del cromatógrafo de gases con detector NPD que nos permitirá determinar los límites máximos de residuos de organofosforados en muestras del Laboratorio de Calidad de Leche. Se programó el uso del HPLC-DAD, con patrones de cumarina y quercetina sobre muestras de balo y bejucos de ajo.



Filtrado sobre papel Whatman #1 de muestras de agua de lavado de yuca previamente decantadas y filtradas sobre arena. (CACm = carbón activado comercial. CACsAz = carbón activado de cáscara de arroz).



Muestras de agua: de izquierda a derecha: Agua de lavado de yuca (LvdYuc) decantada y filtrada sobre arena (dfa). Agua de LvdYuc dfa y decolorada con CACsAz. Agua de LvdYuc dfa y decolorada con CACm.

## NUTRICIÓN ANIMAL

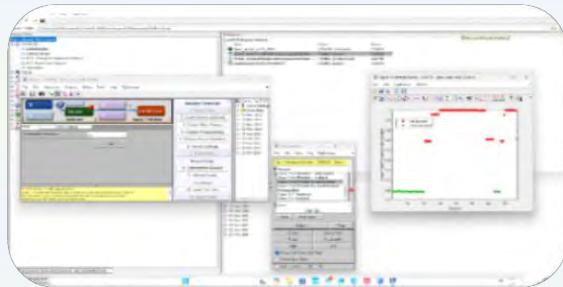
### Laboratorio de Bromatología en Gualaca

Enfoca sus esfuerzos en gestionar y ejecutar las remodelaciones necesarias para ampliar su capacidad de análisis, asegurando un mejor servicio a los productores pecuarios e investigadores; mientras se ha brindado los servicios de análisis de muestras prioritarias mediante técnicas analíticas secundarias como espectrometría de infrarrojo cercano (NIRS). Las gestiones realizadas permitieron, la adecuación de infraestructura, mobiliario de trabajo y la adquisición de nuevos equipos de laboratorio, además de un software avanzado para análisis quimiométrico de datos espectrales. Estas mejoras permitirán incrementar el número de muestras procesadas, implementar nuevas metodologías, reducir el tiempo de entrega de resultados y ofrecer nuevos servicios innovadores tanto a productores como a investigadores.



Avances de remodelación interna del Laboratorio de Bromatología.

Avances de remodelación del Laboratorio de Bromatología.



Navegador de trabajo del software para análisis quimiométrico de datos espectrales SOLO (Eigenvector, Inc).

## APICULTURA

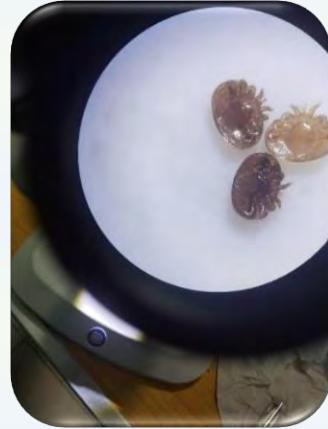
### Laboratorio Apícola en la Estación Experimental Buena Vista - Colón

Este laboratorio se encuentra en proceso de instalación y adecuación; tiene como objetivo principal el estudio, investigación y preservación de las abejas, pilar fundamental para la biodiversidad y la agricultura mundial. Estará equipado con tecnología para la observación y análisis de abejas, con microscopios de alta resolución, cámaras especializadas y herramientas para el monitoreo del comportamiento y la salud de las colmenas. Ha recibido a estudiantes de la Universidad de Panamá sede de Colón y bachilleres de los IPT

Gil Betegón y Jacoba Urriola, quienes han tenido la oportunidad de observar la anatomía de las abejas y del acaro Varroa, que afecta gravemente a las colonias de abejas.



Órgano reproductor de abeja macho (Zángano).



Ácaros de Varroa visto en el estereoscopio.



Estudiantes de biología preparando muestras de abejas y observando las mismas.

## NUTRICIÓN HUMANA

### Laboratorio de Análisis de Calidad Nutricional de Alimentos (LACNA)

El actual equipamiento ha permitido las valoraciones sensoriales, culinarias y nutricionales de cultivos nacionales, entre algunas actividades tenemos: el análisis sensorial del jugo de mango camote, la selección y clasificación para la comercialización del camote variedad IDIAP 90, la validación culinaria de nuevos camotes (clones 72 y 311); en preparaciones dulces y saladas, caracterización física, organoléptica y comparación entre harina de maíz IDIAP MQ 18 vs harina de maíz convencional y la selección de granos de arroces criollos para estudio sensorial y culinario por estudiantes y profesionales de artes culinarios.



Muestra de subproducto a base de camote biofortificado para análisis sensorial jugo de mango con camote.



Caracterización y comparación de harina maíz QPM vs. harina convencional.



Clasificación para la comercialización de la variedad de camote IDIAP 90, según tamaño.



Selección y clasificación de granos de arroces criollos para pruebas culinarias y sensoriales.

## CALIDAD DE CAFÉ

### Laboratorio Sensorial y Granulométrico de Café

Ubicado en la Estación Experimental de Río Sereno, distrito de Renacimiento, representa un hito científico en la investigación de variedades y etíopes silvestres de café. Equipos especializados, como trilladora, probador de humedad, balanzas analíticas, zarandas entre otros permiten analizar la calidad física y sensorial del grano con precisión. Este laboratorio beneficia directamente a los productores al proporcionarles información técnica para optimizar sus prácticas, mejorar la calidad del café y acceder a mercados especializados. Además, fortalece la capacidad investigativa, impulsando la sostenibilidad y competitividad de la caficultura local.



Evaluación sensorial de variedades de café.



*Dirección Nacional  
de Planificación y Socioeconomía*

Durante el año 2024, la Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía (DNPyS) ha desempeñado un papel fundamental en la evaluación de los Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria (PIIA) del ciclo 2019-2024. A través de la participación del director de la DNPyS en el Comité de Gestión Estratégica (CGE), se llevó a cabo un exhaustivo proceso de revisión de los proyectos en cada uno de los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA) y en los tres Programas de Investigación. Este proceso, que incluyó la presentación de logros, avances y actividades pendientes por parte de los investigadores, permitió identificar los resultados obtenidos y definir las bases para el nuevo ciclo de proyectos (2025-2029), asegurando la continuidad de la investigación y la búsqueda de soluciones innovadoras para el sector agropecuario.

De igual manera este año, la DNPyS dio seguimiento al Presupuesto Institucional 2024 y trabajó en la elaboración y presentación del Anteproyecto del Presupuesto para el año fiscal 2025; de acuerdo con los requerimientos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Este documento contempla los gastos de inversión y funcionamiento que se necesitarán para desarrollar los Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria, de los tres Programas de Investigación e Innovación Agropecuaria; así como los de Apoyo a la Investigación del IDIAP.

Asimismo, se elaboró el Plan Operativo Anual POA 2024, en coordinación con las Direcciones Nacionales de Investigación e Innovación integrada por sendos Programas, a saber: Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio, Programa de Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad, Programa de Investigación e Innovación de los Sistemas de Producción en áreas de Pobreza Rural e Indígena y el Programa de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos. Cada uno de los cuales están integrados por proyectos y estos, a su vez, por las actividades de investigación que se desarrollan en los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA), ubicados a lo largo de la geografía nacional.

También, en enero del 2024 la DNPyS inició la formulación de los Proyectos de Investigación e Innovación de inversión pública en el banco de Proyecto del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), que incluye el registro, formulación, evaluación y aprobación de las iniciativas de inversiones propuesta por la Institución; para la ejecución presupuestaria de la Vigencia 2025. Estos son: Proyecto 1. Mejoramiento Innovación Productiva Sostenible de los Sistemas Agropecuarios de la Agricultura Familiar; 2. Fortalecimiento Institucional para la Modernización de la Gestión en el IDIAP y 3. Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI).

Se elaboraron los distintos Informes de Avances físicos y financieros del Plan Operativo Anual (POA) Institucional 2024 para presentarlos mensualmente al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), y al Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).

También se elaboró el Informe Estadístico de Avance Físico del Plan Operativo Anual que contiene las actividades, según número y etapa de investigación en la que se encuentran, según proyecto y Programa. Así como el Consolidado Institucional que se sube mensualmente a la Web de ANTAI.

El IDIAP continuó participando este año, como una de las 12 instituciones piloto que implementará el enfoque Presupuesto basado en resultados (PbR), dentro del proceso de modernización del presupuesto estatal, liderado por la Dirección de Presupuesto de la Nación (DIPRENA). Por tal motivo, la DNPyS participa de manera continua, en los encuentros que promueve ésta Dirección y está reorganizando su estructura programática para alinear el presupuesto con los resultados esperados.

De allí que este año, la DNPyS participó en un evento de capacitación del Programa de Formación de Presupuesto basado en Resultados Nivel 1 realizado en el Hotel Hilton, organizado por el PNUD - Panamá, DIPRENA - MEF, dictado por funcionarios internacionales del Instituto Compass Inc. Donde se impartieron los Modulo 1: Planificación Estratégica; Modulo 2: Presupuesto Basado en resultado y Modulo 3: Monitoreo y Evaluación.

Se ha dado cumplimiento en tiempo y forma de los compromisos adquiridos con otras entidades tal como: la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), especialmente en el llenado de la Encuesta sobre Actividades Científicas y Tecnológicas, correspondiente al 2024. Los datos son utilizados, como indicadores nacionales de ciencia y tecnología. Esta encuesta, contiene información referida a Gastos en Investigación y Desarrollo (I+D), según Tipo de Costo y por Tipo de Actividad. Así como Gasto en I+D, por sector de Financiamiento (gobierno, instituciones públicas, privadas). De igual manera, incluye Gastos en Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT), y Gastos por Campo de la I+D. Además, incluye información referida a Personal de I+D, según cada categoría (Investigadores, Técnicos y Personal de Apoyo), y el personal dedicado a las actividades de Servicios Científicos y Tecnológicos.

Se retomó la revisión de los documentos del Sistema Integrado de Planificación, Seguimiento y Evaluación (SIPSyE). Especialmente, en cuanto a la organización y presentación de la información contenida en estos documentos. La primera parte, trata de los aspectos conceptuales y metodológicos que sirven de marco de referencia al enfoque estratégico de planificación, seguimiento y evaluación en la gestión institucional y en la implementación de sistemas de información gerencial, que tiene como propósito promover un proceso de cambio centrado en el entorno, para dar respuesta a las demandas de los clientes, usuarios y beneficiarios de la investigación agropecuaria. Mientras que la segunda contiene los instrumentos de seguimiento y evaluación que facilita el flujo de información, sirve de referencia en la toma de decisiones y permite obtener el mismo tipo de información de los diferentes Centros de Innovación Agropecuaria, durante un periodo de tiempo determinado.

La Dirección de Planificación y Socioeconomía participó en representación del IDIAP, en la primera reunión para la creación e instalación del grupo de trabajo para el desarrollo de la Hoja de Balance de Alimentos

(HBA) que es un marco contable/estadístico, con el objetivo de presentar una perspectiva completa del modelo de suministro y utilización de alimentos de un país, durante un período de referencia determinado. Este grupo de trabajo es liderado por la Contraloría General de la República, donde se demostró especial interés en que esta información sea conocida y utilizada adecuadamente por las entidades y organizaciones dedicadas a la producción, distribución y consumo de alimentos en el ámbito nacional. Se realizó una búsqueda de información secundaria sobre la siembra y cosecha de arroz entre 1989 y 2021 en la República de Panamá, con el propósito de construir una matriz de datos sobre este rubro para que esté disponible en la DNPyS.

El Director de la DNPyS participó en el Programa de Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI), por sus siglas en inglés, organizado por la FAO. Esta fue una interesante oportunidad que permitió conocer en profundidad este sistema de indicadores y las experiencias de otros países como Colombia, Ecuador y Argentina. El ASTI es una herramienta fundamental para medir el impacto económico de la ciencia y la tecnología en el sector agropecuario. En función de esto, la FAO ha decidido descentralizar su gestión, por lo que ahora cada país, será responsable de levantar sus propios indicadores ASTI. En el taller, el Director tuvo la oportunidad de intercambiar con el Director del Observatorio colombiano de ciencia y tecnología, quien estuvo colaborando con la SENACYT de Panamá, en la creación del observatorio Panameño de Ciencia y Tecnología. Próximamente, estaremos trabajando en estrecha colaboración con SENACYT para institucionalizar el levantamiento de la información de ASTI para Panamá. Esto nos permitirá contar con datos más precisos sobre el impacto de nuestras investigaciones y fortalecer nuestra posición con líderes en el sector agropecuario.

## Planificación, Seguimiento y Evaluación

El Plan Operativo Anual (POA) 2024 estuvo integrado por un total de 384 actividades de investigación e innovación, todas debidamente sustentadas ante los Comités Técnicos de cada Programa. Las mismas se distribuyen por programas, proyectos que se ejecutan en cada Centro de Innovación Agropecuaria (CIA). En la gráfica a continuación, se muestra la relación porcentual de la distribución de las actividades programadas por CIA.

De igual manera, las 384 actividades programadas y aprobadas en el POA-2024 por la Dirección General, se distribuyeron en los seis Programas de Investigación e Innovación y de Apoyo a la Investigación e Innovación, tal como se observa en el siguiente Cuadro, donde las cifras denotan que el mayor número de actividades de los Programas de Investigación e Innovación, corresponden al Programa de Competitividad del Agronegocio, donde se realizaron 162 actividades; mientras que en el caso de los Programas de Apoyo a la Investigación, el mayor número de actividades se concentra en el Programa de Productos Científicos y Tecnológicos con un total de 41 actividades.



Relación Porcentual de las Actividades Programadas por Centro de Innovación Agropecuaria, 2024.

**ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN EL POA, SEGÚN PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN Y DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN, 2024.**

Programas	Nº de Actividades	
	Programadas	%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>100</b>
<b>Investigación e Innovación</b>	<b>338</b>	<b>88</b>
Competitividad del Agronegocio	162	42
Recursos Genéticos y Biodiversidad	158	41
Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígenas	18	5
<b>Apoyo a la Investigación e Innovación</b>	<b>46</b>	<b>12</b>
Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	41	11
Innovación Institucional	2	1
Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)	3	1

Con este mismo propósito, a nivel de los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA), los planificadores dieron seguimiento a las actividades de investigación contenidas en los Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria que integran el Plan Operativo Anual 2024 de sus respectivos Centros. Esta labor de seguimiento incluyó, tanto los proyectos financiados con fondos nacionales, como los que se realizan con fondos provenientes de las instituciones cooperantes (SENACYT, FONTAGRO, HARVEST PLUS, IFPRI y Empresas privadas). También dieron seguimiento a las actividades que tienen su Sede en otros CIA y a las

actividades de los Programas de Apoyo a la Investigación, tales como: producción de semillas, mantenimiento de Estaciones Experimentales, las exhibiciones que se realizan en las ferias agropecuarias que se ubican en el área de cobertura de su Centro.

Por otro lado, los planificadores trabajaron en la elaboración de los informes mensuales y trimestrales cuyo propósito es conocer los avances físicos en cada Centro de Innovación Agropecuaria, tanto por programa, subprograma y proyecto. De igual manera, le dieron seguimiento a la ejecución presupuestaria de los Proyectos de Investigación e Innovación, así como en la redistribución del gasto, según las necesidades surgidas en sus Centros. Además, elaboraron los informes solicitados por la Dirección del Centro y representan al Director de Centro en los eventos que este(a), le asigne participar, sean éstos a nivel de la Institución o en otras entidades y organizaciones que se realicen a nivel provincial.

Los planificadores han apoyado trabajos que se realizan en sus Centros, especialmente en aspectos relacionados con la.

- En el CIA Divisa el planificador trabajó en la elaboración y presentación de los informes mensuales de avances físicos del Centro de Innovación Agropecuaria del PIASI, donde tiene funciones de planificador.
- Elaboración y presentación de los informes mensuales de los avances físicos y presupuestarios del Proyecto de Planta de Semillas de Divisa. Este informe se presenta ante el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Herrera. En este se detallan las principales tareas que se realizan en dicha Planta de Beneficio de Semillas, tales como limpieza, empaquetado, tratamiento, almacenaje y venta. También se describe la ejecución presupuestaria de los fondos asignados a esta Planta.
- Participación en el Comité Organizador del IV Congreso Científico del IDIAP desarrollado en el Hotel Mykonos de la ciudad de Santiago del 28 al 31 de mayo. Esta comisión fue la responsable de recibir y evaluar todas las propuestas de artículos científicos, para la presentación en dicho evento. La comisión evaluó y recomendó cuáles artículos se presentarían de manera oral y aquellos que se expondrían en la modalidad de cartel, con una previa y exhaustiva revisión, también se desestimó aquellos que no contaban con el rigor para ser presentados en el evento.
- Colaboración en la moderación del simposio sobre agroecología dentro del IV Congreso Científico del IDIAP. Participó como expositor el Doctor Julio Santamaría del IDIAP, junto al Doctor Oscar Ortiz del Consorcio Global de Centros de Investigación Científica Agropecuaria (CGIAR) y el Doctor Miguel Sierra del INIA, ambos de Uruguay. El tema central de los expositores fue el proceso de transformación de una institución de investigación a una institución de innovación.
- Participación en la Comisión para la elaboración del costo de producción de un litro de leche para el sistema de producción doble propósito, liderado por el Ingeniero Domiciano Herrera. Sobre este trabajo, hay establecido un costo de producción de referencia y se cuenta con una matriz de seguimiento mensual de costo de producción para obtener una mayor aproximación a lo real. Esta matriz se validará con algunos productores voluntarios, se revisará, y posteriormente se difundirá entre todos los productores interesados en adoptarla. Este trabajo fue solicitado al IDIAP por la Directiva de la Asociación Nacional de Ganaderos de Panamá (ANAGAN).

- Contribución en la Comisión para la elaboración del costo de producción de un litro de leche para el sistema de lechería especializada para Tierras Altas, liderada por el Ingeniero Luis Herstentains. En este caso, participó en la revisión del documento elaborado. Con respecto a este trabajo, hay establecido un costo de producción de referencia para este sistema de producción. Este trabajo también fue solicitado al IDIAP por la Directiva Nacional de la ANAGAN.
- Intervención en la Comisión para la elaboración del costo de producción de un kilogramo de carne para el sistema de producción ganadera de carne bovina liderada por el Magíster Pedro Guerra. En este caso, ha participado como miembro activo de la comisión, así como en la revisión del documento elaborado. Sobre este trabajo, como en los anteriores mencionados, hay establecido un costo de producción de referencia para este sistema de producción, y también fue solicitado al IDIAP por parte de la Directiva Nacional de la ANAGAN.
- Cooperación como miembro de la Unidad Coordinadora del PIASI (UCP) estando a cargo de la sección de Planificación y Monitoreo. En esta UCP tiene una activa cooperación, y participa en reuniones semanales con los coordinadores territoriales todos los jueves. También se realizan reuniones con autoridades del BID (ente financiador del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente, PIASI), con representantes del MIDA y del MEF, entre los principales actores relacionados al fondo PIASI.
- Contribución en la comisión nacional revisora del Plan Estratégico Institucional (PEI), donde participaron además el Doctor Julio Santamaría, Doctor Roberto Quirós, Doctor Audino Melgar, Magíster Maritza Domínguez y Magíster Domiciano Herrera, quien fungió como Coordinador de la comisión. El producto de este trabajo fue presentado a la Dirección General del IDIAP para su aprobación y presentación a la Junta Directiva de la Institución.
- Elaboración y presentación de los informes mensuales de los avances físicos del Centro de Innovación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG), como planificador. En este informe se plantean los avances físicos referentes a la ejecución por proyecto, y de cada una de las actividades que en cada uno de ellos se tiene programado para el año, especificando la etapa de la investigación en la que se encuentra cada actividad en el mes correspondiente.
- En tanto que el planificador del CIA Azuero realizó visitas periódicas a la parcela en el Instituto Politécnico (IPT) de Tonosí, donde se encuentran los ensayos de arroz del IDIAP para el seguimiento evaluativo correspondiente.
- Así como también realizó visitas periódicas a las parcelas de producción de semillas ubicadas en La Villa y en la Estación Experimental El Ejido para el seguimiento evaluativo correspondiente.
- En el CIA de Bocas del Toro la planificadora realizó giras de trabajo en la finca Deborah, para dar seguimiento en campo a las parcelas demostrativas de multiplicación de semillas. Cabe señalar, que en esta finca no se tienen actividades programadas en el POA 2024, sin embargo, se acogió la iniciativa de establecer pequeñas parcelas de algunos rubros de períodos o ciclos cortos, para crear un banco de semilla y mantener el terreno ocupado, libre herbazales y malezas, a fin de evitar gastos de mano de obra por la chapia y mantenimiento del terreno y así darle mayor utilidad al área.

- En el Centro Comarcal Ngäbe-Buglé, el planificador participó en la entrega de sementales criollos, pertenecientes al Programa de repatriación del bovino criollo, distribuido en las tres regiones: 23 Nedrini, 14 Kodriri, 8 Ñokribo, en total 45 sementales.
- También, el planificador Comarcal dio seguimiento a las actividades de capacitación a productores y estudiantes en temas agrícolas y pecuarios, realizado en los sistemas productivos de la agricultura familiar Ngäbe-Buglé; sobre avances y técnicas desarrolladas en las actividades de innovación de los proyectos, para el control de plagas en el rubro agrícola e importancia de la conservación genética criolla en el rubro pecuario.
- Participó, además, en diversas presentaciones de los resultados preliminares de actividades de los proyectos de investigación, dirigidas a productores y estudiante en el marco del 49 aniversario del IDIAP.
- En el CIA Oriental el planificador dio seguimiento a los proyectos establecidos en el POA para la región Oriental del país, donde se desarrollaron 33 actividades, con un 78% de ejecución operativa y presupuestaria de todos los proyectos. A continuación, más detalles del seguimiento en campo de estas actividades:
- Dentro de los proyectos de Investigación e Innovación del programa Competitividad del agronegocio, se llevaron a cabo 24 actividades, en estos proyectos se hizo énfasis en la extensión agropecuaria para el desarrollo productivo, que se ha logrado con los productores de la cooperativa de lecheros en Darién y gran parte de “la cuenca lechera” de Alto Bayano en Tortí. También, aunque en menor escala, se realizó este tipo de actividad en la costa arriba de Colón, orientado los esfuerzos a los aspectos de nutrición, genética, salud, reproducción, rendimiento y administración en los hatos ganaderos.
- En el programa Investigación - Innovación de Recursos genéticos y biodiversidad, se realizaron seis actividades. Se ha trabajado en la identificación y reproducción de especies para el control biológico en plagas insectiles que afectan la producción de arroz, maíz, café, raíces y tubérculos, se está en la etapa para la reproducción masiva para pruebas en campo.
- Con respecto a Vinculación Tecnológica, se llevó a cabo una actividad en Buena Vista, para la multiplicación de semillas de ñame, guandú, plátano, café y yuca, para ofrecer a los grupos organizados de pequeños productores en la provincia estos rubros de mejor calidad.
- En cuanto a Fortalecimiento Institucional, se desarrollaron tres actividades dando mantenimiento a las Estaciones Experimentales, y se ha multiplicado semillas de maíz, plátano y yuca, con la finalidad de apoyar los grupos de agricultura familiar que continúan solicitando estas semillas.
- En el Sistema de Gestión de la Investigación e Innovación, se llevó a cabo una actividad. Esta actividad permitió la participación institucional en cuatro ferias agropecuarias, turísticas, artesanales, internacionales y nacionales en Darién, en las comunidades de Tortí, Nuevo Tonosí y Buena Vista.
- Con respecto al crédito de contingencia, se dio seguimiento a las actividades. En este programa se logró avanzar con los proyectos para los estudios de entomología, mediante la multiplicación masiva de adultos (hembras) de *Trichogramma pretiosum*, en huevos del huésped alternativo *Anagasta kuehniella*, en condiciones abioticas controladas. Además de la multiplicación masiva de adultos (hembras) de *Telenomus podisi*, en huevos de *Oebalus insularis*, en condiciones abioticas controladas también.

## Avance de Ejecución Física

El avance físico del Plan Operativo Anual 2024, muestra la ejecución de 340 actividades, lo que representa un porcentaje global de 89.0%, de ejecución física, al mes de noviembre 2024. En este total no están incluidas las actividades que han de desarrollarse en la época de verano comprendida entre los meses de enero a marzo como parte de la programación 2024-2025.

En cuanto a la ejecución física global de las actividades, podemos señalar que las mismas se ejecutan en los siete Centro de Innovación Agropecuaria que tiene el IDIAP. También podemos mencionar que los tres Programas de Apoyo a la Investigación e Innovación y uno de los de Investigación e Innovación cumplieron con el 100.0% de las actividades programadas, tal como se observa en el siguiente Cuadro.

### ACTIVIDADES PROGRAMADAS Y EJECUTADAS EN EL POA, SEGÚN PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN Y DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN, 2024.

Programas	Nº de Actividades		
	Programadas	Ejecutadas	%
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>340</b>	<b>89</b>
<b>Investigación e Innovación</b>	<b>338</b>	<b>294</b>	<b>87</b>
Competitividad del Agronegocio	162	140	86
Recursos Genéticos y Biodiversidad	158	138	87
Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígenas	18	18	100
<b>Apoyo a la Investigación e Innovación</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>100</b>
Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	41	41	100
Innovación Institucional	2	2	100
Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)	3	3	100

## Programación Presupuestaria

El Anteproyecto de Presupuesto de Funcionamiento e Inversiones del Instituto para la Vigencia Fiscal 2025, fue elaborado por la Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía. Este presupuesto se enmarca dentro de la visión estratégica contenida en la nueva Ley 162 de 4 de septiembre de 2020, que la define como una entidad autónoma, con personería jurídica y patrimonio propio, sujeto a la orientación de las políticas de Estado, por conducto del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

De igual forma, este presupuesto permitirá al IDIAP, cumplir con su misión institucional de fortalecer la base agropecuaria nacional para contribuir a la competitividad del agronegocio, a la sostenibilidad, a la resiliencia socioecológica de la agricultura y a la soberanía alimentaria, en beneficio de la sociedad panameña.

El Anteproyecto de Presupuesto solicitado por el IDIAP, contempla la suma de B/.16,148,490.00 correspondiente al presupuesto de funcionamiento y B/.27,345,038.00 al presupuesto de inversiones, para un total de B/.43,493,528.00, sin embargo, el Presupuesto recomendado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), para la vigencia fiscal 2025 al IDIAP, fue por un monto de B/.24,011,219.00, desglosados en B/.14,573,223.00, para Funcionamiento y B/.9,437,996.00 para Inversiones. Tanto el presupuesto en funcionamiento como el de inversiones, son inferiores al año 2024.

**PRESUPUESTO SOLICITADO Y RECOMENDADO IDIAP, 2025.  
(EN MILLONES DE BALBOAS)**

Detalle	Presupuesto	
	Solicitado IDIAP 2025	Recomendado 2025
<b>TOTAL</b>	<b>43,493,528.00</b>	<b>24,011,219.00</b>
Funcionamiento	16,148,490.00	14,573,223.00
Inversiones	27,345,038.00	9,437,996.00

### Socioeconomía

Los trabajos de Socioeconomía en el 2024, se realizaron únicamente en el CIA Chiriquí, durante los primeros meses del año, debido a que la especialista se encuentra realizando sus estudios a nivel de doctorado. Sin embargo, dado que dichos estudios los realiza en la misma provincia de Chiriquí, le fue posible aportar la información que aparece a continuación, en relación a las investigaciones que ha realizado.

Con respecto a Innovación tecnológica de Cadenas Productivas, específicamente en los programas Investigación e Innovación para el fortalecimiento de las cadenas de valor de ovinos y caprinos en Panamá, se destaca en sus avances que se estuvo llevando a cabo una adecuación del software o programa *Rotator Survey*, para la captura de datos de consumidores finales, posteriormente, se realizó un análisis de los resultados e interpretación de la información recabada, con el objetivo de identificar nichos de mercado para productos derivados de la leche de cabra y carne de ovinos.

En cuanto al proyecto Alianzas regionales para la difusión de Frijol Poroto rico en hierro en países de América Latina y el Caribe, se elaboró la línea base de la producción de frijol rico en hierro en Panamá; se avanzó en el análisis de datos y se han elaborado tablas de frecuencia y gráficos para los componentes de producción y consumo; se realizaron entrevistas a las cadenas de supermercados para conocer la comercialización de poroto en Chiriquí; se ha culminado el informe técnico según las estipulaciones determinadas por FONTAGRO; actualmente, se está elaborando la monografía regional de los resultados de Línea Base.



*Dirección Nacional  
de Administración y Finanzas*

## Ejecución Presupuestaria 2024

El presupuesto ley aprobado para la vigencia fiscal 2024 fue de **B/. 40,213,116.00**, el mismo se mantiene sin variaciones en su versión modificada de ejecución anual, por un total idéntico de **B/. 40,213,116.00**, lo cual corresponde a la asignación mensual acumulada de **B/. 40,129,116.00**.

La distribución del presupuesto institucional se desglosa de la siguiente manera:

- **B/. 13,949,481.00** para el presupuesto de funcionamiento.
- **B/. 26,179,635.00** para el presupuesto de inversiones.
- **B/. 40,129,116.00 total mensual acumulado**

En comparación con el ejercicio fiscal anterior (2023), el presupuesto de inversiones en la Ley de Presupuesto 2024 refleja un incremento de B/. 4,688,550.00, mientras que el presupuesto de funcionamiento refleja un aumento de B/. 1,126,428.00.

Durante el análisis de la ejecución presupuestaria para los meses de noviembre a diciembre de 2024, se observaron variaciones en el presupuesto de inversión de aporte local (501) y el Programa Innovación Productiva Sostenible de los Sistemas Agropecuarios de la Agricultura Familiar (PIASI). En noviembre, el presupuesto registró una ejecución de **94.09%**, mientras que el PIASI alcanzó un **8.94%**, dando un promedio general de ejecución de **63.46%**. Sin embargo, para diciembre se liberaron los topes presupuestarios (contención del gasto), cambiando la ejecución de inversión local en un **76.97%**, PIASI en **8.97%**, con un promedio general de ejecución de **52.46%**.

La liberación de la contención del gasto fue aprobada el **16 de diciembre de 2024** por la Dirección de Presupuesto de la Nación (DIPRENA), fecha que coincide con el cierre del año fiscal, lo que imposibilitó que el IDIAP pudiera ejecutar los fondos disponibles.

En cuanto al presupuesto de inversiones, se ejecutaron **B/. 13,734,446.16**, lo que corresponde al **52.46%** del presupuesto destinado a este rubro. De esta ejecución, se desglosan los siguientes montos:

- **B/. 12,642,900.38** fueron destinados al Gobierno Central (Categoría 501), lo que representa el **76.97%** de la ejecución de inversiones.
- **B/. 252,130.13** fueron asignados al Sector Externo (Proyectos Concursables), alcanzando un **63.03%** de ejecución.
- **B/. 839,415.65** corresponden a la ejecución del PIASI-BID, lo que representa el **8.97%** del total ejecutado en inversiones.

**PRESUPUESTO MODIFICADO Y EJECUTADO - IDIAP 2024.**

Detalles	Modificado Acumulado (B/.)	Ejecutado (B/.)	Porcentaje de Ejecución
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>40,129,116.00</b>	<b>26,662,998.25</b>	<b>66.44%</b>
<b>FUNCIONAMIENTO</b>	<b>13,949,481.00</b>	<b>12,928,552.09</b>	<b>92.68%</b>
<b>INVERSIONES</b>	<b>26,179,635.00</b>	<b>13,734,446.16</b>	<b>52.46%</b>
GOBIERNO CENTRAL	16,425,070.99	12,642,900.38	76.97%
SECTOR EXTERNO	400,000.00	252,130.13	63.03%
ORG. INTER. DE FINANCIAMIENTO	9,354,564.01	839,415.65	8.97%

**PRESUPUESTO LEY, MODIFICADO Y EJECUTADO POR AÑO.**

Años	PRESUPUESTO DE INVERSIONES					PRESUPUESTO DE FUNCIONAMIENTO				
	Ley	Cifras en Balboas				Ley	Cifras en Balboas			
		Modificado	Ejecutado	%			Modificado	Ejecutado	%	
2012	3,801,500.00	4,127,618.00	2,823,108.00	68.40%		8,300,000.00	8,723,004.00	7,764,978.00	89.02%	
2013	4,270,000.00	4,711,336.00	3,482,428.00	73.92%		9,059,700.00	9,941,153.00	9,591,305.00	96.48%	
2014	3,284,300.00	3,982,436.00	2,910,725.00	73.09%		9,127,300.00	9,751,830.00	9,422,094.00	96.62%	
2015	2,869,500.00	3,240,671.00	2,402,551.00	74.14%		11,076,300.00	10,986,983.00	10,557,198.00	96.09%	
2016	7,935,300.00	7,994,202.00	7,410,412.77	92.70%		11,052,100.00	11,052,100.00	10,685,744.27	96.69%	
2017	8,285,800.00	8,792,642.00	8,151,538.53	92.71%		11,246,200.00	11,237,358.00	10,777,686.76	95.91%	
2018	7,325,235.00	7,451,235.00	6,099,715.74	81.86%		11,417,525.00	11,417,525.00	10,772,981.97	94.35%	
2019	7,657,235.00	5,826,038.00	5,596,087.70	96.05%		11,663,465.00	11,527,610.00	10,846,519.26	94.09%	
2020	3,890,362.00	3,676,170.00	2,840,284.54	77.26%		12,972,998.00	12,706,101.00	12,124,504.39	95.42%	
2021	3,745,752.00	3,262,133.00	2,857,411.93	87.59%		12,754,599.00	12,628,299.00	12,286,438.98	97.29%	
2022	3,013,708.00	7,432,933.00	7,189,404.89	96.72%		12,784,651.00	12,784,651.00	12,517,847.64	97.91%	
2023	21,575,085.00	18,954,741.00	16,928,701.49	89.31%		12,823,053.00	12,619,443.00	12,213,153.49	96.78%	
2024	26,263,635.00	26,179,635.00	13,734,446.16	52.46%		13,949,481.00	13,949,481.00	12,928,552.09	92.68%	

## DEPARTAMENTO DE BIENES PATRIMONIALES / EQUIPOS AÑO 2024.

CUENTA	VALOR DE COMPRA
Otras maquinarias y equipo	B/.588,060.64
Terrestre	B/.302,610.05
Maquinaria para ingeniería y const.	B/.283,321.55
Equipo de Cocina	B/.241,827.25
Maquinaria para generar energía	B/.172,674.09
Equipo de maq. de anal. y est. de hidrografía y meteorología	B/.146,282.84
Impresoras y escáner	B/.118,627.90
Maquinaria para uso agropecuario p_	B/.110,654.31
Equipo de laboratorio y control	B/.108,876.38
Maquinaria para movilización de carga	B/.82,202.25
Equipo de maquinaria y metrología	B/.80,583.72
Mobiliarios de uso residencial	B/.79,288.42
Unidades de aire acondicionado	B/.68,828.17
Maquinaria para mantenimiento	B/.55,613.48
Equipo de uso médico	B/.51,108.00
Muebles y enseres de oficina	B/.50,884.94
Maquinaria de laboratorio y control	B/.37,720.51
Maquinaria médica	B/.31,372.00
Equipo educativo y de enseñanza	B/.31,019.05
Equipo de comunicación	B/.24,999.90
Equipo para uso agropecuario	B/.10,404.66
Equipo de fotografía y proyección	B/.10,244.27
Herramientas	B/.7,505.96
Equipo de maq. de anal. y esta. de hidrografía y meteorología	B/.6,087.65
Instalaciones portátiles	B/.4,258.60
Equipo de seguridad	B/.3,663.74
Maquinaria y equipo para uso agropecuario	B/.3,032.00
Aparatos e implementos	B/.2,823.88
Obras de riego	B/.1,926.00
Maquinaria de uso medico	B/.1,556.28
Mobiliario educativo	B/.588.45
Calculadora y sumadora	B/.121.23
<b>Total general</b>	<b>B/.2,718,768.17</b>



**Entrega de vehículos.**



*Unidad de Cooperación Técnica  
y Proyección Externa*

La Unidad de Cooperación Técnica y Proyección Externa del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), trabajó para consolidar vínculos con organismos de cooperación nacionales e internacionales, instituciones académicas y redes globales, fomentando la transferencia de conocimiento, la investigación y la capacitación técnica. Las iniciativas aquí documentadas buscan un impacto positivo, en la productividad agropecuaria, en el bienestar de las comunidades rurales y la preservación de los recursos naturales.

El esfuerzo colectivo de investigadores del Instituto, el cuerpo directivo, del equipo de la Unidad y de nuestros socios estratégicos, contribuyen al avance de un sector más competitivo, resiliente e inclusivo.

El desarrollo de alianzas institucionales de cooperación es fundamental para el cumplimiento de los objetivos estratégicos en el ámbito de la investigación e innovación agropecuaria. El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá tiene entre sus funciones suscribir y realizar convenios y/o contratos con personas naturales o jurídicas, públicas y privadas, nacionales e internacionales, y está facultado para recibir de sus contrapartes aportes y subvenciones en dinero o especie para formular y ejecutar proyectos colaborativos de investigación e innovación. Así mismo sirve como ente de apoyo a la enseñanza formal y al desarrollo de capacidades técnicas a todos los niveles en el sector agropecuario.

Los objetivos fundamentales de la Unidad de Cooperación Técnica y Proyección Externa del IDIAP son:

- Desarrollar y mantener actualizado su engranaje administrativo y funcional en lo referente a la cooperación técnica nacional e internacional, con el fin de maximizar la captación de recursos y fortalecer la gestión investigativa del Instituto.
- Establecer políticas en materia de cooperación técnica nacional e internacional, asegurando que las estrategias sean coherentes con los objetivos institucionales.
- Fortalecer y ampliar las relaciones y vinculaciones con socios estratégicos nacionales e internacionales, públicos o privados, para apoyar las iniciativas de innovación y desarrollo agropecuario.

Además, se continúa impulsando la formación profesional de su personal, alineada con su plan estratégico institucional hasta 2030, que promueve la mejora constante con un enfoque transdisciplinario, equitativo y con el objetivo de fortalecer la base agropecuaria de Panamá para mejorar la calidad de vida de los productores.

## ALIANZAS ESTRATÉGICAS

### MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE PANAMÁ

La unidad de Cooperación Técnica y Proyección Externa sirve de enlace con el Ministerio de Relaciones Exteriores la gestión de la cooperación técnica a nivel bilateral y ante organismos internacionales.

#### Comisiones Mixtas Técnico - Científicas:

Seguimiento para el inicio de la ejecución de tres proyectos aprobados en los años 2022 y 2023 con Brasil y Chile:

- Brasil:  
“Bioprospección y Manejo Racional de Insectos-Invasores en Panamá”.  
“Germoplasma de *Anacardium occidentale* (Marañón) enano precoz una alternativa viable para la recuperación de este cultivo en Panamá”.
- Chile  
“Innovación agropecuaria para el desarrollo y la seguridad alimentaria con enfoque de género IDIAP - INDAP Instituto de Desarrollo Agropecuario de Chile”.

#### Programa de Cooperación con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA):

Panamá es Estado Miembro del OIEA desde 1966, y desde ese momento el Programa de Cooperación Técnica de este Organismo ha beneficiado al país con proyectos en temas prioritarios y ha proporcionado apoyo al país para reforzar su capacidad en materia de gestión de plagas, seguridad alimentaria, gestión de los recursos hídricos y vigilancia del medio ambiente.

Se mantienen dos proyectos dentro de este programa que se mantienen en ejecución, además hemos participado en la Primera Reunión Nacional para la elaboración del Nuevo Marco Programático Nacional 2025-2030. En el marco Programático Nacional (MPN), se establece la cooperación que brindará el organismo a las iniciativas de las distintas instituciones panameñas.

#### Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

Gestión, seguimiento y comunicación con la representación permanente de Panamá ante la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y con la Oficina Subregional de FAO Mesoamérica.

#### Comisión Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (CRGAA)

El IDIAP mantiene la representación como entidad competente en la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y sus comités y grupos de trabajo para temas específicos, los cuales tienen el objetivo

de alcanzar un consenso internacional sobre las políticas encaminadas a la utilización sostenible y la conservación de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su uso.

Este año se han actualizado los Puntos Focales Nacionales (NFP) que el IDIAP tiene ante esta comisión que son quienes representan al país dentro de la comisión, sus comités y grupos de trabajo específicos, y sirven de enlace de las comunicaciones oficiales de la FAO:

- Coordinación Nacional de Recursos Genéticos
- Recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura
- Biodiversidad para la alimentación y la agricultura
- Recursos genéticos vegetales para la alimentación y la agricultura
- Recursos genéticos de microorganismos e invertebrados para la alimentación y la agricultura

En el 2024, se realizó la Primera reunión del Grupo de trabajo técnico intergubernamental sobre los recursos genéticos de microorganismos e invertebrados para la alimentación y la agricultura. Panamá forma parte de los cinco países miembros que representan a la región de Latinoamérica y el Caribe. La reunión, organizada por la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO, estuvo precedida por un taller sobre agentes de control biológico microbianos e invertebrados y bioestimulantes microbianos.

### **Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA)**

El IDIAP ejerce la representación de Panamá ante este Tratado Internacional, del cual Panamá es signatario (Ley N° 45 del 27 de noviembre de 2006). Los objetivos del Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos son la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización en armonía con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, para una agricultura sostenible y la seguridad alimentaria.

El IDIAP es beneficiario de la Quinta Convocatoria de Propuestas en el marco del Fondo de distribución de Beneficios del TIRFAA con el Proyecto: Establecimiento de bancos comunitarios de semilla de variedades locales y mejoradas en siete comunidades del norte de la provincia de Coclé-Panamá. Durante este año se ha gestionado y firmado la Carta de Acuerdo, lo cual marca el inicio oficial de la ejecución del proyecto. Se ha participado en las reuniones ordinarias y extraordinarias, tanto a nivel de región en el Grupo Latinoamericano (GRULAC), como a nivel global.

FAO - Mesoamérica:

- Talleres Regionales de Transformación de los Sistemas Agroalimentarios y Compromisos de Nutrición para el Crecimiento-N4G.

## MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Se gestionan conjuntamente con la Oficina de Inteligencia Comercial (INTELCOM) del Ministerio de Comercio e Industrias y con la Embajada de Israel dos proyectos de cooperación y asistencia técnica en el marco del Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Panamá e Israel:

1. PROHORTA, antes denominado Centro de Excelencia Hortícola de Innovación Agropecuaria Panamá-Israel, ubicado en El Ejido, Los Santos (MIDA/IDIAP).
2. “Siembra y Cosecha de Agua para Uso Agropecuario en la cuenca media del Río La Villa”, propuesto por el IDIAP.

## SECRETARÍA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SENACYT)

La colaboración entre la SENACYT y el IDIAP se fortalece a través del financiamiento de proyectos orientados a la innovación agropecuaria. Se mantienen en ejecución siete proyectos con financiamiento de SENACYT a los cuales la Unidad apoya en la gestión administrativa y de fondos.

Se participó en el Taller presencial “Generación de capacidades en la formulación de proyectos ERASMUS+ para las IES y centro de formación profesional de Panamá”, organizado por la SENACYT con el objetivo de generar capacidades en la formulación de proyectos Erasmus + (Unión Europea).

## FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FONTAGRO)

Panamá, representado por IDIAP pertenece a FONTAGRO, un fondo que reúne una gran mayoría de los países de la región iberoamericana, siendo una de las regiones más biodiversas del mundo, con capacidades científicas locales importantes.

FONTAGRO se creó en 1998 con el propósito de promover el incremento de la competitividad del sector agroalimentario, asegurando el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región. Los países miembros son: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Estos países están representados por la más alta autoridad de sus institutos de investigación e innovación agrícola (INIA), los cuales conducen las políticas nacionales en el área y son miembros del Consejo Directivo de FONTAGRO.

Esta organización regional es un mecanismo único de cofinanciamiento sostenible para el desarrollo de nuevo conocimiento, tecnología e innovación agropecuaria. Los proyectos financiados se ejecutan

mediante consorcios de investigación e innovación formados por los países miembros, los cuales pueden incluir organizaciones nacionales, regionales o internacionales.

Durante este período, el IDIAP mantiene 11 iniciativas beneficiadas con este fondo, cinco de ellas ya en ejecución y el resto en su preparación para iniciar sus actividades.

## **AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID) - EMBAJADA DE ESPAÑA**

Se recibió la aprobación de los dos proyectos presentados en el marco de la Convocatoria de Programa Cooperación Triangular para América Latina y Caribe de la AECID 2024 por un monto total de 217,169.95 euros y una duración estimada de 18 meses, ejecutados en alianza con Perú, Cuba y España.

1. Proyecto “Fortalecimiento de capacidades de Innovación+Promoción+Pago (I+P+P) para restaurar suelos degradados en la región Oeste del Canal de Panamá”. País 1: Panamá, País 2: Cuba, País 3: España – 98,652.95 euros.
2. Proyecto “Desarrollo sostenible de las comunidades costeras a través de la apicultura climáticamente inteligente en ecosistemas de manglar”. País 1: Panamá, País 2: Perú, País 3: España - 118,517.00 euros.

## **INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA)**

Durante este año se han dado diversos eventos de cierre del proyecto AGROINNOVA, en los cuales han participado los técnicos que han acompañado el proyecto durante su desarrollo.

Igualmente, un número significativo de técnicos de nuestra institución han recibido capacitación a través de la activa agenda de talleres y encuentros que lleva adelante este organismo.

## **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)**

En Panamá, nuestro Instituto mantiene una relación estratégica con el BID, enfocada en fortalecer las capacidades técnicas y productivas del sector agropecuario nacional. Principalmente a través de Cooperaciones Técnicas no Reembolsables (CTNR) y del Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI).

Se forma parte de la unidad ejecutora del proyecto y mantiene además la responsabilidad de coordinar el Componente III de la operación. Durante este período se participó de la Misión de Administración y Taller de Arranque oficial del proyecto.

Se ha realizado la coordinación de la ejecución de la Cooperación Técnica no Reembolsable PN-T1327-P002 - Mapeo y diagnóstico de los procesos, herramientas, infraestructura, aplicación y capacidades, para la gestión digital de información y procesos en IDIAP.

Además, se ha reafirmado el compromiso para que a través de una Cooperación técnica no Reembolsable se continúe un proceso de contratación de consultoría para apoyar la elaboración de una Política Institucional de Género y Diversidad en el IDIAP género y juventud.

## **CONVENIOS DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL**

Se ha negociado convenios, acuerdos de colaboración, memorandos de entendimiento con múltiples socios estratégicos a nivel nacional e internacional. Se firmaron seis instrumentos con socios clave para la institución a nivel Internacional y nueve nacionales.

- Convenio Marco - Instituto Técnico Superior Especializado (ITSE).
- Memorándum de Entendimiento - Distribuidora de Productos Selectos, S.A.
- Memorándum de Entendimiento - Compañía Inmobiliaria Cañas Blancas S.A.
- Memorándum de Entendimiento - Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuaria de los Estados Unidos Mexicanos.
- Memorándum de Entendimiento - Centro Regional para la Capacitación Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CREHO).
- Convenio de Cooperación - Ministerio de Educación.
- Memorándum de Entendimiento - Fundación Europea para la Innovación y Desarrollo de la Tecnología (INTEC).
- Memorándum de Entendimiento - Estación Científica COIBA-AIP.
- Memorándum de Entendimiento - Doralega, S.A.
- Memorándum de Entendimiento - Cuerpo de Paz.
- Convenio de Cooperación Interinstitucional - Contraloría General de la República.
- Memorándum de Entendimiento - Grupo FZ- José de la Cruz Fernández.
- Convenio de Cooperación - Centro de Innovación, Investigación y Tecnología Hidroambiental.
- Consejo Superior de investigaciones científicas de España (CSIC).
- Memorándum de Acuerdo - Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

## PROYECTOS DE COOPERACIÓN CON APORTES EXTERNOS (EN EJECUCIÓN Y POR INICIAR)

Nombre del Proyecto	Socio
Fortalecimiento de capacidades Innovación+Promoción+Pago (I+P+P) para restaurar suelos degradados en la región Oeste del Canal de Panamá.	AECID
Desarrollo sostenible de las comunidades costeras a través de la apicultura climáticamente inteligente en ecosistemas de manglar.	AECID
Establecimiento de bancos comunitarios de semilla de variedades locales y mejoradas en siete comunidades del norte de la provincia de Coclé - Panamá.	FAO - TIRFAA
Alianzas regionales para la difusión de frijol rico en hierro en países de América Latina.	FONTAGRO
Viabilidad de las tecnologías de agricultura vertical en ALC.	FONTAGRO
Arroz más productivo y sustentable para Latinoamérica.	FONTAGRO
Fortalecimiento de capacidades para la prevención y el manejo de la marchitez por Fusarium de las Musáceas en América Latina y el Caribe.	FONTAGRO
Optimización Nitrógeno FTG.	FONTAGRO
Integración del cultivo de sorgo en los sistemas productivos del Corredor Seco Centroamericano.	FONTAGRO
Desarrollo de una red de mejoramiento genético en ALC para fomentar una agricultura resiliente y nutritiva.	FONTAGRO
Bioinsumos para una agricultura sostenible.	FONTAGRO
Uso, producción y comercio de papa semilla en América Latina y El Caribe.	FONTAGRO
Manejo del complejo HLB-vector en regiones citrícolas afectadas en Centro y Sudamérica.	FONTAGRO
Integración de los bancos de germoplasma y sistemas locales de semillas para contribuir a la conservación y seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe.	FONTAGRO
Fortalecimiento de las Capacidades nacionales mediante el uso de técnicas isotópicas para combatir la degradación de la tierra y mejorar la productividad de los suelos.	OIEA
Mejorar la calidad del cacao criollo producido en Almirante Bocas del Toro, mediante el monitoreo de la concentración de metales pesados y la disponibilidad de agua para el cultivo.	OIEA
Equipamiento Especializado para la Multiplicación y Control de Calidad de parasitoides (Oófagos), utilizados en el Control Biológico de <i>Spodoptera frugiperdo</i> y <i>Oebalus Insularis</i> .	SENACYT
Fortalecimiento de Equipamiento, instrumentación y remodelación de infraestructuras para responder eficientemente a las problemáticas de la agricultura en Panamá.	SENACYT
Microencapsulación de microorganismos para el control de plagas de hortalizas en Tierras Altas, Chiriquí.	SENACYT
Control biológico de <i>Diaphorina citri</i> vector Huanglongbing utilizando hongos entomopatógenos locales de Panamá.	SENACYT
Estudio de ácaros fitófagos asociados a mango y marañón y alternativas biológicas para su control.	SENACYT
Desarrollo de tecnologías resilientes para la producción de café ( <i>Coffea arabica</i> y <i>Coffea canephora</i> ) en zonas no tradicionales de Panamá.	SENACYT
Producción y formulación de un biofertilizante como alternativa tecnológica para minimizar la fertilización de síntesis química.	SENACYT

## GESTIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES

La Unidad de Cooperación Técnica y Proyección Externa se encarga de la gestión de las misiones oficiales al exterior para el cumplimiento de compromisos internacionales en representación tanto de la institución como del país, así como la gestión para la asistencia del personal técnico a diferentes foros de difusión y formación profesional, tanto nacionales e internacionales. Durante este año se han gestionado múltiples participaciones las cuales se resumen en adelante.

### Capacitaciones Internacionales

- Entrenamiento de laboratorio para los equipos de encapsulación y secado por aspersión.
- Curso de Producción de Hortalizas en Invernadero bajo Suelo Hidroponía.
- Taller de Relaciones Internacionales FONTAGRO.
- Seminario intermedio seguridad alimentaria en tema productivo.
- Taller Banco de semillas locales INTEGRASEM FONTAGRO.
- Taller internacional Base tecnológica y metodológica en cultivos estratégicos en América Latina y el Caribe.
- Curso de Mejoramiento del Banano uso técnico de Cultivos Nucleares.
- Adiestramiento en la Producción de Hongos entomopatógenos como Bioplaguicida.
- Curso de capacitación mejoramiento por mutaciones y técnicas de mejora de la eficacia de la raza TR4 del Banano.
- Taller de Hortalizas para la conservación.
- Curso del Desarrollo de la técnica nuclear vinculada a la Degradoación del Suelo en Erosión Hídrica.
- Taller LATSOLAN, caminos hacia la precisión en el análisis de suelo avanzado en los laboratorios de suelo en América Latina y el Caribe organizado por las naciones unidad y FAO.
- Adiestramiento técnico identificación de Problemas Fitosanitarios y Generación Estratégicas.

### Capacitaciones Nacionales

- VI Congreso Científico IDIAP 2024: Se gestionó la participación de catorce (14) expositores internacionales: (2) Brasil, (3) Cuba, (2) Chile, (2) EE.UU., (1) Uruguay, (1) Colombia, (1) Perú, (1) Costa Rica, (1) Honduras.
- Seminario Taller Modelación Estadística Multivariada Aplicada a investigadores agrícolas realizado en Bocas del Toro en el cual se capacitaron 12 técnicos.
- Seminario Taller Estrategias innovadoras de Cosechas de Agua para el Sistemas Intensivo de Cultivo de Arroz (SICA) en Panamá, como parte del Plan de Trabajo del proyecto de FONTAGRO. Se contó con dos expositores y 30 participantes.
- Seminario Taller Masificación y Fomento del Sistema intensificado de Cultivo de Arroz (SICA) en Panamá como parte del Plan de Trabajo del proyecto de FONTAGRO. Dictado por tres expositores y con una participación de 80 personas.
- Taller presencial “Generación de capacidades en la formulación de proyectos ERASMUS+ para las IES y centro de formación profesional de Panamá”, organizado por la SENACYT.

- Taller de capacitación especializada en el uso de herramientas e instrumentos de análisis geoespacial y teledetección en Agricultura Tropical: Exhibith Copernicus -AGROINNOVA.

## Participación en Reuniones y Congresos

- Reunión LXVI del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA) en Guatemala.
- Participación en Reunión XXV Latinoamericana de Maíz.
- Participación en Jornada Internacional Soberanía Alimentaria – Edición El Salvador.
- Participación en el IV Congreso Regional de Socios Nacionales del Proyecto Agro Innova.
- Expo ConCiencia 2024- participación a través de Stands y tech talks.
- XXV Simposio Iberoamericano Conbiand sobre conservación y utilización de recursos Zoogenéticos y el Foro Ganadero Iberoamericano conbiand, Costa Rica - presentación oral sobre la temática: “Estrategias de análisis para la valoración de la identidad genética de las razas criollas panameñas”
- Participación Encuentro Panamericano Manejo Agroecológico de Pasturas.
- Participación en la consulta Regional para América Latina y el Caribe sobre la Revisión del segundo plan de acción mundial para los recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.
- Participación en Congreso Entomología 2024 en Phoenix, Estados Unidos.
- Encuentro Regional de PROMECAFE.
- Primera Reunión del Grupo de Trabajo de Recursos Genéticos de Microrganismos e Invertebrados para la Alimentación y la Agricultura de la FAO.

## Educación Profesional del Personal Técnico

Se cuenta con siete colaboradores que están realizando su formación a nivel de Doctorado, lo que fortalece las capacidades investigativas y técnicas del personal, contribuyendo al desarrollo de proyectos innovadores en el sector agropecuario.



**Misión de Administración y Taller de Arranque del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI).**



**Primera reunión del Grupo de trabajo técnico intergubernamental sobre los recursos genéticos de microorganismos e invertebrados para la alimentación y la agricultura de la FAO.**



## *Relaciones Públicas*

## INFORMACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS

La Unidad de Relaciones Públicas, adscrita a la Dirección General, cumple un rol esencial en la gestión y difusión de la imagen del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Esta oficina tiene como principal objetivo fortalecer la visibilidad del trabajo que realiza el Instituto, promoviendo los avances en agro tecnología y el impacto positivo de nuestras investigaciones en la productividad del sector agropecuario nacional.

Durante el período correspondiente, la Oficina de Relaciones Públicas llevó adelante una serie de acciones comunicacionales que permitieron difundir los avances y logros alcanzados a través de los proyectos de investigación realizados en todo el país. Para ello, se utilizaron diversas modalidades presenciales y virtuales, los días de campo, demostraciones de resultados y la utilización de diversos canales de comunicación, como los medios tradicionales (radio, prensa escrita, televisión) y redes sociales.

Adicional, se reforzó mediante el uso de plataformas digitales, como Zoom y webinars, facilitando así el acceso directo a los productores y a la comunidad agropecuaria en general. Estas acciones permitieron que los avances del IDIAP llegaran a su público objetivo contribuyendo a la adopción de nuevas tecnologías y prácticas que buscan mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector agropecuario en Panamá.

## FERIAS

Se llevaron a cabo aproximadamente 19 ferias agropecuarias en distintas localidades del país, organizadas por los Centros de Innovación Agropecuaria. Entre ellas, se destacaron la Feria de San Sebastián de Ocú, la Feria de Soná, la Feria de Chittra-Calobre, la Feria Internacional de La Chorrera, la Feria de Tonosí, la Feria de San José de Tolé, la Feria Internacional de San José de David, la Feria de la Isla en Bocas del Toro y la Feria de Tortí en Chepo, entre otras. En tanto, el Centro de Innovación Agropecuaria Chiriquí participó en nueve eventos feriales y/o afines que involucró la presentación de logros y avances de los proyectos del IDIAP y las tecnologías generadas. El Centro Innovación Agropecuaria Oriental participó de días de campo y capacitaciones a productores y estudiantes donde se les brindo información sobre las actividades que realiza la institución en el área Oriental.

## OTRAS ACTIVIDADES

El IDIAP organizó el 6to Congreso Científico, “Ciencia y Tecnología para la Innovación de la Agricultura” donde se presentaron los resultados de las investigaciones realizadas durante el período 2019-2023. El encuentro reunió a investigadores nacionales, productores, estudiantes de las carreras agropecuarias, con el objetivo de presentar por rubro o cultivo los productos tecnológicos para el sector agropecuario y proyectarse dentro del ámbito del conocimiento, ciencia y tecnología, contribuyendo a impulsar el desarrollo del país y de la región.

En el marco de la celebración de los 49 años de la institución, se llevaron a cabo actividades en los siete Centros de Innovación Agropecuaria, con el objetivo de compartir los avances en investigación con los

productores locales. Las actividades culminaron con una Feria de Innovación Agroecológica en Divisa, que resaltó los logros del IDIAP a lo largo de su trayectoria.

Se participó en la Feria Institucional organizada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias del Centro Regional Universitario de Coclé (CRUC). En esta actividad, en la que participaron alrededor de 20 productores de café, emprendedores e instituciones, el IDIAP se destacó como una importante fuente de información sobre germoplasma de arroz, apicultura y el proyecto de café robusta.

Con el objetivo de fortalecer la coordinación interinstitucional y optimizar la ejecución del Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI), el IDIAP junto con otras entidades del sector, productores y autoridades comarcales, participó de un taller para revisar avances, definir acciones conjuntas e implementar soluciones digitales con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos de este proyecto.

También estuvimos en el IX Congreso Científico UNACHI: "Conectando Ciencia con la Sociedad". Durante el mismo, se celebró con éxito el Taller: "Alimentos Alternativos y Sostenibles en Panamá", A su vez, se realizó una fase práctica que consistió en la elaboración de conservas de alimentos como encurtidos.

Otra de las actividades se desarrolló en la Escuela Primaria de El Guayabal en Los Santos donde se dictó un taller teórico-práctico sobre la elaboración de abonos orgánicos y la lombricultura. Esta actividad, enmarcado en el Proyecto Interdisciplinario de Plantas Medicinales buscó fomentar el uso de insumos orgánicos y la conservación del medio ambiente.

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) tuvo una destacada participación en el Congreso Científico «Buscando el Desarrollo de una Ganadería Eficiente y Sostenible», en el marco de la Décima Primera Versión de la Feria Ganadera de la Carne y Leche. Durante el evento, el doctor Roderick González Murray, representante de IDIAP, presentó una ponencia sobre la «Importancia del mejoramiento genético, fertilidad y adaptabilidad al cambio climático», resaltando el papel crucial que estos factores desempeñan en el desarrollo de la ganadería moderna.

En otras actividades, se participó en el Congreso Nacional de Agroexportación no tradicional de Panamá donde se expuso los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo en insectos vectores y virus que afectan los cultivos de cucurbitáceas y las alternativas para su manejo integrado.

En Expoconciencia 2024 el IDIAP tuvo una participación dinámica a través de stands y tech talks a cargo del doctor Rubén Collantes, investigador agrícola y colaboradores en los proyectos de investigación desarrollados en la estación experimental del IDIAP en Cerro Punta.

Se participó activamente en la Segunda versión del Encuentro de Networking, organizado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y la Fundación Ciudad del Saber. El proyecto

presentado por el doctor José Ángel Herrera, del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa. Este proyecto se centró en el desarrollo de herramientas tecnológicas para diagnosticar la presencia de virus en cultivos de tomate, así como en la evaluación de la respuesta de diferentes genotipos de tomate ante dichas infecciones.

Estuvimos presente con un stand en el Día del Productor y Profesional de las Ciencias Agropecuaria desarrollado en los Terrenos de la feria de Azuero. El evento incluyó la entrega de medallas y placas de reconocimiento a quienes han demostrado un compromiso con la innovación y sostenibilidad del sector agropecuario destacando la medalla Germán de León, al doctor Javier Pitti Caballero, Investigador del IDIAP, quien fue galardonado como el mejor investigador del año, reconocimiento que premia su dedicación y aportes significativos en el campo de la investigación agropecuaria.

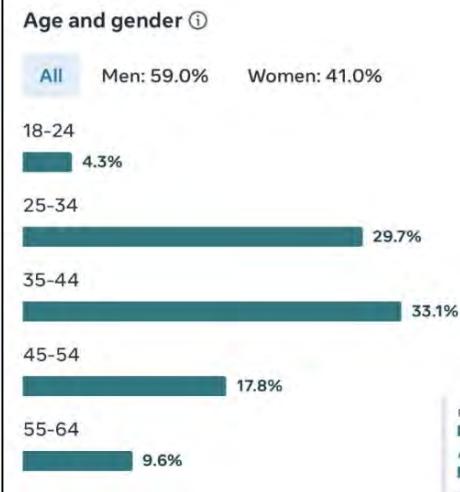
También, se destacó en la XII edición del Festival Nacional del Sombrero Pintao, donde presentó avances agro tecnológicos en diversos rubros, donde presentó proyectos e investigaciones diseñadas para beneficiar a los productores locales y fomentar el desarrollo del sector agropecuario.

## REDES SOCIALES

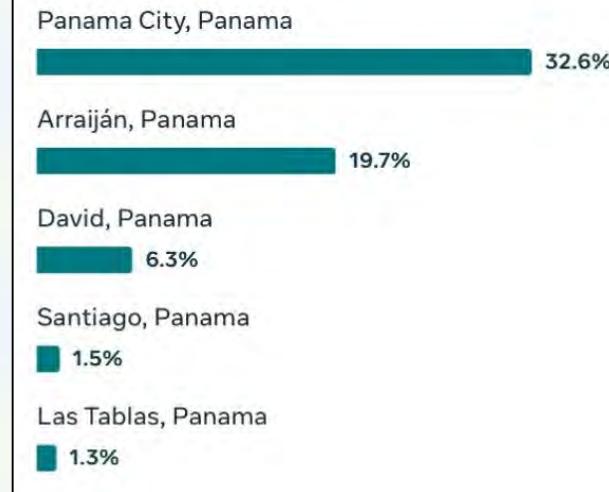




Redes Sociales – Seguidores, Publicaciones y Visualizaciones.



Seguidores según edad y sexo.



Seguidores de las ciudades principales.

## EDICIÓN Y PUBLICACIONES

La Universidad de Panamá en su evento anual Pasarela Científica de Publicaciones organizado por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado y la Oficina de Publicaciones Académicas y Científicas otorgó el reconocimiento a la revista Ciencia Agropecuaria en la Categoría Sostenibilidad y II año de recalificación en el Catálogo 2.0 en el Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex) y I año de Recalificación en Panindex.



# Memoria Anual / 2024

Se publicó la revista científica Ciencia Agropecuaria No. 38 y 39 en su versión en línea disponible en <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/issue/archive>

Se forma parte del Catálogo de Revistas de Panamá 2023 del Programa para el Fortalecimiento de las Revistas Científicas de las Universidades en Panamá, Segunda Edición del Convenio de Cooperación No. 58 entre la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y el Consejo de Rectores de Panamá (CRP). Adicional, se recibió el reconocimiento por haber colaborado con los objetivos del Programa, mejorar la visibilidad de las revistas científicas panameñas a nivel nacional e internacional, a través de la integración de la revista Ciencia Agropecuaria en la base de datos DIALNET y recientemente aparecemos disponible en el formato de la Alianza de Servicios de Información Agropecuaria (SIDALC).

Se trabajó en la edición, diagramación e impresión de afiches y memoria 2023.



Publicaciones, letreros e invitaciones variadas.

DESCRIPCIÓN	TIPO/CLASIFICACIÓN	TOTAL
Artículos		
- Etiquetas	Promocionales	450
- Flyer (volante digital)		31
- Impresión de tazas		300
Letreros	Promocionales	4
Roll up	Promocionales	24
Afiches	Informativos	130
Certificados	Reconocimiento	141
Memoria anual	Digital	1
Reimpresión		
- Folletos (9 de 4 pag. c/u)	Técnicos	400
- Trípticos (9)		200
Revista científica	Técnicos	2
Nº 38 y Nº 39 (en línea)		
Rótulos pequeños	Técnicos	200
Tarjetas de presentación	Promocionales	150
Tarjetas de invitación (digital)	Informativo	<b>21</b>

## Usuarios activos por País



PAÍS	USUARIOS AC...
Panama	8,9 mil
Mexico	4,2 mil
Colombia	2,6 mil
Peru	2,1 mil
Ecuador	1,8 mil
United States	798
Venezuela	634

Diciembre 2023 - Diciembre 2024

Vista por país de usuarios de la revista Ciencia Agropecuaria.

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA AZUERO

Ávila, Aurisbel	Ing. Ambiente y Desarrollo
Batista, Arturo (licencia por estudio)	M.Sc. Producción Agrícola Sostenible
Barahona, Luis A.	M.Sc. Agrícolas con énfasis en manejo de Suelo y Agua
Batista, Eliseo (licencia por estudio)	M.Sc. Producción Agrícola Sostenible
Barría, Maika	Lic. Nutrición
Baxter, Thomas	M.Sc. Manejo y Conservación de los Recursos Naturales
Bustamante, Sugey	M.Sc. Manejo y Gestión en Cuencas Hidrográficas
Castro, Jorge	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Castro, Jorge A. (licencia por estudio)	M.Sc. Agrícolas con énfasis en manejo de Suelo y Agua
Centella, Francisco	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
De Gracia, Nivaldo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Díaz, Luis Carlos	Ing. Producción Animal
Domínguez, Rosa	Mgter. Prevención de Riesgos Industriales y Seguridad Ocupacional
Espinosa, Jaime	Ph.D. Desarrollo Rural Sustentable
Franco, Jorge	M.Sc. Ambientes con énfasis en Recursos Naturales
Gaitán, Ezequiel	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Gamarra, Alberto	Ing. Producción Animal
García, José Ma.	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
García, Marcelino	M.Sc. Agroforestería Tropical
González, Raúl	M.Sc. Horticultura
Gordon, Román	M.Sc. Protección de Cultivos
Guerra, José	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Hassan, Jessica	Ph.D. Agroforestería Tropical
Herrera, Domiciano	M.Sc. Nutrición Animal

Jaén, Jorge (licencia por estudio)	M.Sc Administración Empresas Agropecuaria
Maure, Jorge	M.Sc. Reproducción Animal
Núñez, Jorge	Ph.D. Ing. Agr. Alimentaria, Forestal y Desarrollo Sostenible
Osorio, Orlando (licencia por estudio)	M.Sc. Ciencias en Protección Vegetal
Osorio, Nelson	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Ramos, Francisco	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Ramos, Dixon	Ing. Producción Animal
Ríos, Carlos	Ing. Producción Animal
Ríos, Leonel	M.Sc. Agroforestería y Agricultura Sostenible
Rodríguez, Ginnette	M.Sc. Reproducción Animal
Sáez, Ana (licencia por estudio)	M.Sc. Agrícolas con énfasis en manejo de Suelo y Agua
Samaniego, Rubén	M.Sc. Agricultura Ecológica
Vigil, Osiris	Ing. Producción Animal
Villarreal, Nilsa	M.Sc. Ambientes en Manejo de los Recursos Naturales

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DIVISA

Acevedo, Yanelis	Lic. Biología
Aguilera, Vidal	Ph.D. Ciencias con énfasis en Micología
Aguilar, Manuel	Lic. Admón. de Empresas Agropecuarias
Aguilar, Zanya	M.Sc. Agricultura Ecológica
Atencio, Randy	Ph.D. Entomología
Alvarado, Jennia	M.Sc. Extensión Rural
Ávila, Lissy	Lic. Biología con orientación en Microbiología y Parasitología
Avilés, Enzo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Barba, Anovel	Ph.D. Ciencia Agrícola con énfasis en Entomología

Barrera, Yanelkis	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias
Barría, Irving	Lic. Admón. Agroindustrial
Bieberach, Carmen	M.Sc. Ciencias en Cultivos Tropicales
Camaño, Ariel	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Camarena, Maritza	Lic. Contabilidad
Campos, José	Lic. Biología
Carrasco, Irving	Ing. Agrónomo Cultivos Tropicales
Carrillo, Rubén	Lic. Admón. de Empresas Agropecuarias
Centella, Deysi	Lic. Periodismo
Cerrud, Osvaldo	Lic. Ingeniería en Ciencias Forestales
Chang, Luis	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
Córdoba, Lourdes	Ing. Agrónoma – Producción Agrícola
Franco, Benito	Lic. Ingeniería Ciencias Forestales
Franco, Bernabé	Lic. Admón. Agropecuaria
Franco, Selma	M.Sc. Ciencias Veterinarias
González, Erick	M.Sc. Admón. Agropecuaria
González, Oscar	Ing. Agrónomo Zootecnista
González, Rita	M.Sc. Biotecnología
Guerra, Calixto	Lic. Ingeniería en Ciencias Forestales
Hernández, Ezequiel	M.Sc. Ciencias Ambientales
Hernández, Ricardo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Hernández, Yadira	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
Herrera, José Ángel	Ph.D. Virología Vegetal
Huerta, Wagner	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Jaén, Marcelino	M.Sc. Ciencias Veterinarias Tropicales

Maure, Catalina	Lic. Admón de Empresas Agropecuarias
Medina, Marcos	M.Sc. Formulación y Evaluación de Proyectos
Morales, Rodolfo	M.Sc. Industrias Agrícolas y Alimentarias
Navarro, Yarabis	Ing. Agroindustrias Alimentaria
Quirós, Erick	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Ramos, Iván	Lic. Sistema Computacionales
Rivera, Omaira de	M.Sc. Docencia Superior
Rodríguez, Elvis	Ing. Química
Rodríguez, Houdinis	M.Sc. Ciencias Ambientales y Recursos naturales
Santo, Adolfo (licencia por estudio)	M.Sc. Agrícolas énfasis en manejo de Suelo y Agua
Vásquez, Eyda	M.Sc. Admón. Empresas Agropecuarias
Villalaz, Jhon	Ph.D. Ciencias Agrícolas y Medioambiente
Villarreal, José	Ph.D. Ciencias en Edafología y Química Agrícola

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA COMARCA NGÄBE BUGLÉ (SAN FÉLIX)

Acosta, Aparicio	M.Sc. Manejo Integrado de Plagas
Martínez, Carlos	M.Sc. Ciencias Ambientales
Hernández, Erick	Ing. Ambiente y Desarrollo
Jiménez, Basilio	Ing. Agrónomo en Desarrollo Agropecuario
Mariano, Ilsa	M.Sc. Agricultura Sostenible
Santo, Ulfredo	Ing. Agrónomo en Cultivos Tropicales
Alexandra, Ramírez	Ing. Agrónomo-Zootecnia
Thomas, Gregorio	Ing. Agrónomo – Zootecnia
Torres, Luis	Ph.D. Agroecología

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA CHIRIQUÍ

Arcilla, Lázaro	M.Sc. Administración de Recursos Naturales
Aguilar, Rony	M.Sc. Agroferosteria y Agricultura Sostenible
Arosemena, Juan (licencia por estudio)	M.Sc. Manejo y Gestión Integral de Cuenca
Ávila, Migdalia	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Bernal, José	Médico Veterinario
Castillo, Mariela	M.Sc. Admón. Agropecuaria
Castro, Karina	Ing. Agrónomo
Collantes, Rubén	Ph.D. Agricultura Sustentable
Domínguez, Maritza	M.Sc. Economía Agrícola
González, Gladys	Ph.D. Agroecología
González, Roderick	Ph.D. Ciencia Animal
González, Vilma	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
Guerra, María de	Lic. Contabilidad
Guerra, Pedro	M.Sc. Cría Animal
Gutiérrez, Arnulfo	Ph.D. Agricultura
Gutiérrez, Juan	M.Sc. Administración Agropecuaria
Hertentains, Luis A.	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Hertentains T, Luis	Lic. Biotecnología
Iglesia, Alexis	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Jiménez, Ricardo	M.Sc. Ciencias de la Agricultura
Lezcano, Endhier	Ing. Agrónomo
Lezcano, Jorge	Ing. Agrónomo
Lezcano, José	M.Sc. Parasitología Agrícola
Lorenzo, Edwin	M.Sc. Gestión del Agronegocio y Ambiente

Marcelino, Leonardo	M.Sc. Ecología y Conservación
Melgar, Audino	Ph.D. Ciencia Animal
Mora, Michael	Lic. Admón. Agropecuaria
Morales, Rodrigo	Ph.D. Agricultura Sustentable
Moreno, Edwing	M.Sc. Admón. Empresas Agropecuarias
Pitti, Javier	Ph.D. en Biología de Organismos
Quiel, Ricauter	M.Sc. Manejo Ambiental
Quintero, José A.	Ing. Agrónomo en Desarrollo Agropecuarios
Rellan, Alejo	M.Sc. Ciencia Agrícola con énfasis en Protección Vegetal
Rodríguez, Delfida	Ph.D. Ciencias con especialidad en Biología
Rodríguez, Emigdio	M.Sc. Fitomejoramiento (Licencia sin sueldo)
Saldaña, Carlos	M.Sc. Nutrición Animal - Especies Menores
Sánchez, Eloy	M.Sc. Recursos Naturales y Ambiente
Sánchez, Esteban	M.Sc. Agricultura Ecológica
Sánchez, Yessica	Lic. Ciencias Agrícolas
Santiago, Karina	M.Sc. Agronegocios
Santamaría Guerra, Julio	Ph.D. Ciencias Sociales e Innovación Institucional
Santamaría, Eliut	Lic. Admón. de Empresas Agropecuarias
Soberon Pérez, Elías	Ing. Agroforestal
Vargas, Dimas	Ing. Ciencia y Producción Agropecuaria
Vigil, Virginia	Ing. Agrónomo
Villarreal, Arístides	M.Sc. Ciencia Animal
Vinda, Luis	Lic. Admón. de Empresas Agropecuarias

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA ORIENTAL (CHEPO)

Aranda, Gregorio	Lic. Biología Ambiental
Cabezón, Alci	Lic. Administración Agro Industrial
Candanedo Lay, Erick	Ph.D. Nematología
Castillo, Ovidio	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
De León, Raúl	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Escudero, Víctor	M.Sc. en Ciencias Veterinarias
García, Yariela	Lic. Orientación Educativa
Gil, Lilia	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
González O., Felipe	M.Sc. Manejo Integrado de Plagas
González, Sirila	M.Sc. Admón. Empresas Agropecuarias
Guevara, Jhonhas	M.Sc. Ambiental - énfasis en Manejo de Recursos Naturales
Hernández, Luis	M.Sc. Nutrición Animal
Ibarra, Andrés	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Moreno, Avelino	M.Sc. Gestión Ambiental
Osorio, Pedro	Ing. Agrónomo
Pimentel, Jerald	M.Sc. Silvicultura
Reina, Luisa	Lic. Administración de Empresas Agropecuarias
Reina Navarro	Lic. Administración de Empresas Agropecuarias
Rivas, Claudia	Ing. Agrónoma
Rivera, Elizabeth	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias
Sandoya, Isaura	Ing. Agrónoma - Zootecnia
Sánchez, Boris	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Zachrisson, Bruno	Ph.D. Entomología
Zarate, José	Médico Veterinario

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA RECURSOS GENÉTICOS (RÍO HATO)

Alfaro, Omar	M.Sc. Manejo de Recursos Naturales
Arosemena, Esteban	M.Sc. Nutrición Animal
Camargo, Ismael	Ph.D. Fitomejoramiento
Camargo, Víctor	M.Sc. Mejoramiento Genético en plantas
Causadias, José Luis	M.Sc. Ciencias Agrícolas y Producción Sostenible
Del Cid, Ruth	M.Sc. Ambiente y Recursos Naturales
Delgado, Jorge A.	Ing. Agrónomo Fitotecnia
Gamboa, Elizena	Lic. Admón. Recursos Humanos
Gaona, Jesús	M.Sc. Ciencias Ambientales
González, Walker	M.Sc. Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas
Herrera, Rito	Ph.D. Ciencias Biológicas
Jaén, Melvin	M.Sc. Fruticultura y Conservación de Recursos Filogenéticos
Martínez, Luisa	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Mejía, José Isacc	M.Sc. Agrícolas énfasis en manejo de Suelo y Agua
Navarro, Marcos	M.Sc. Ciencia de Maleza
Quirós, Evelyn	Ph.D. Ciencias Agrícolas
Quintero, Noemí	M.Sc. Gestión Agroempresas y Ambiente
Ramón, Luck	Ph.D. Ciencias Agropecuarias
Rettally, Rimsky	M.Sc. Producción Animal
Ríos, Katherine	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias
Rodríguez, Alexandra	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Rodríguez, José Lucas	Lic. Contabilidad
Sánchez, Domingo	Ing. Agrónomo - Zootecnia

Vergara, Héctor	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias
Victoria, Denia	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias

## CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA BOCAS DEL TORO

Córdoba, Claudio	Ph.D. Producción Vegetal
Gutiérrez, Abiel	Lic. Agronomía - Fitotecnia
Palacios, Marcial	Ing. Manejo de Cuencas y Ambiente
Quintero, Noel	Ing. Manejo de Cuencas y Ambiente
Ramos, David	Ph.D. Ciencias Agrícolas
Thompson, Lorena	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias

## SEDE PANAMÁ (CLAYTON)

Alvarado, Alcibíades	Mgtr. Publicidad y Mercadeo con énfasis en Medios Digitales
Anria, Liliana	Mgtr. Mercadeo
Aguirre, Próspero	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Baso, Didia	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Batista B., Ezequiel E.	Lic. Sistemas Computacionales
Espinosa, Byron	Mgtr. Derecho Comercial
González, Corina	Lic. Contabilidad
Castillo, Milagros	M.Sc. Estadística Aplica
Correa, Luis	Lic. Publicidad y Mercadeo con énfasis en Diseño Gráfico
Crespo, Iraida	Lic. Admón. Emp. Agropecuarias
De Gracia, Belquis	Mgtr. en Dirección de Comunicación Corporativa
Donoso, Carmen	M.Sc. Desarrollo Rural
Duarte, Livia de	M.Sc. Administración Emp. Agropecuarias
Echevers, Adolfo	Lic. Derecho en Ciencias Políticas

González, Elodia	M.Sc. Banca y Finanzas
González, Maritza	Lic. Admón. Emp. Agropecuarias
Garrido, Neysa	Mgtr. Extensión Rural
Herrera, Candice	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Jiménez, María	Lic. Contabilidad
Lara, Julio	M.Sc. Protección de Cultivo
Mojica, Anayansi	M.Sc. Ciencias Ambientales
Moreno, Yelkis	Lic. Admón. de Negocios con énfasis en Mercadeo
Mayorga, Joyce	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Moreno, Ricardo Cedeño	Lic. Derecho y Ciencias Políticas
Norato, Lilian	Lic. Comercio Internacional
Ortega, Mirian Vásquez de	Mgtr. Derecho Penal y Civil
Pimento, Katia	M.Sc. Derecho Marítimo
Quintero, Damaris	Lic. En Derecho y Ciencias Políticas
Rodríguez, Rodrigo	Lic. Contabilidad
Rodríguez, Vielka (licencia por estudio)	M.Sc. Economía Agraria Alimentaria
Rosanía D, Gabriel	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Ros, Giomara	Lic. Sociología
Richa, Antonio E.	Mgtr. Administración de Negocios
Sánchez, Yenigh	Lic. Psicología
Soto, Fernando	Lic. Contabilidad
Vialette, Ernesto	Lic. Contabilidad
Villalobos, Axel	Ph.D. Conservación y Mejoramiento Animal
Yau, José Alberto	Ph.D. Agricultura Protegida
Zúñiga, Trinidad de	Lic. Derecho y Ciencias Políticas

Créditos  
**idiap**

**Compilación:**

Mgtr. Miriam Vásquez De Ortega  
Ph.D. Anovel Barba  
Ph.D. Roderick A. González  
M.Sc. José Luis Causadias  
Ph.D. Audino Melgar  
Ph.D. Jaime Espinosa  
Licda. Corina González

**Edición:**

Ph.D. Rito Herrera  
Mgtr. Liliana Anria  
Ph.D. Ismael Camargo Buitrago  
Mgtr. Neysa Garrido Calderón

**Diseño y diagramación:**

Gregoria del C. Hurtado Ch.  
Melkissedeth Gómez

**Fotos e imágenes:**

Proyectos del IDIAP  
Centros de Innovación Agropecuaria  
Archivos del IDIAP

**Código QR**



Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá

Web: [www.idiap.gob.pa](http://www.idiap.gob.pa)

Clayton - Ciudad del Saber – Edificios 161 / 162

Ciudad de Panamá, República de Panamá

Tel: 500-0519 / 0520 / 0521 / 0522

©IDIAP. 2024. Todos los derechos reservados

**Redes sociales**

