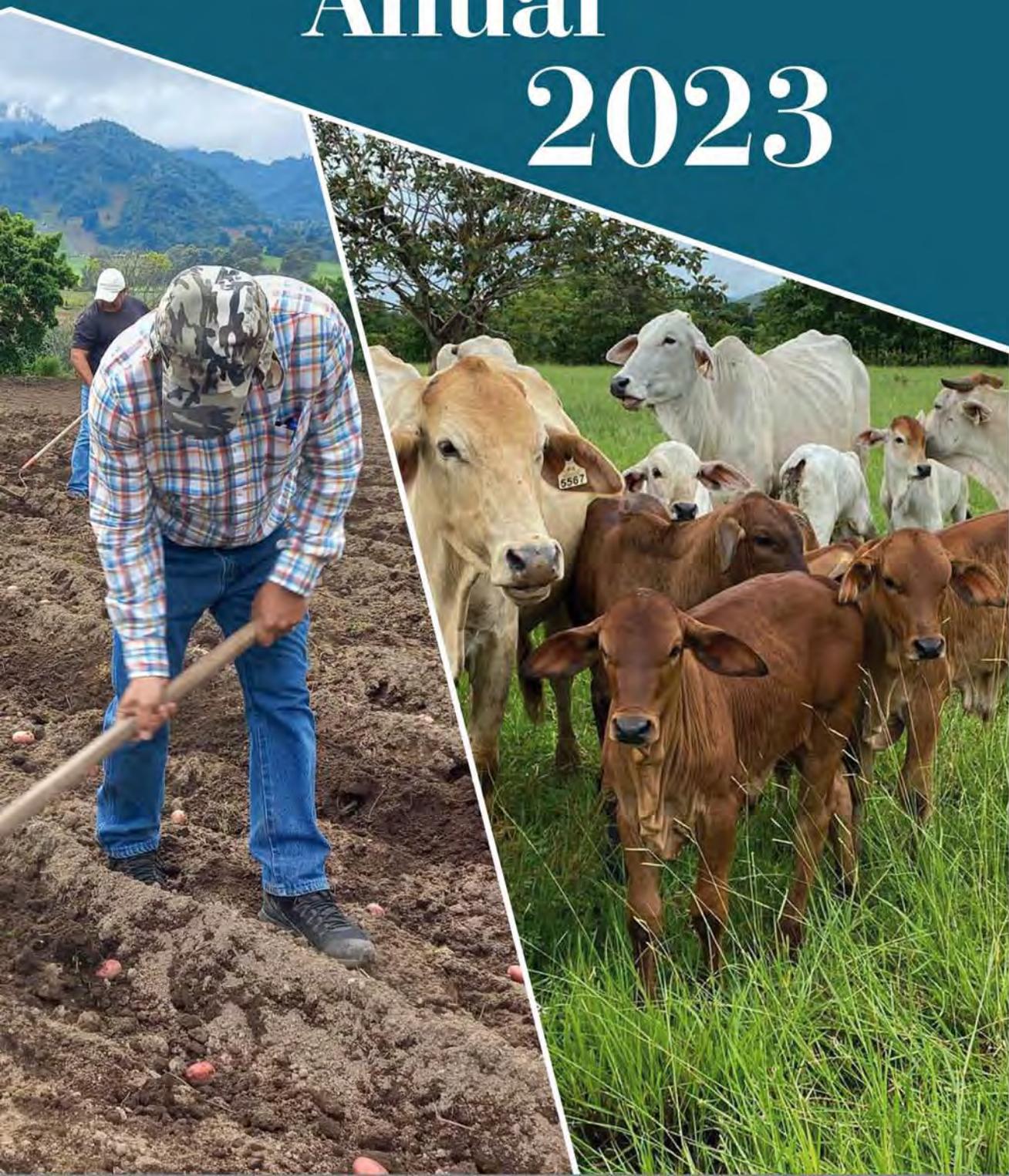




Instituto de Innovación  
Agropecuaria de Panamá

# Memoria Anual 2023



Panamá  
2024



Instituto de Innovación  
Agropecuaria de Panamá

# Memoria Anual 2023

Panamá  
2024

## **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  
Laurentino Cortizo Cohen  
*Presidente de la República de Panamá*



Su Excelencia  
José Gabriel Carrizo Jaén  
*Vicepresidente de la República de Panamá*



Su Excelencia  
Augusto Valderrama  
*Ministro de Desarrollo Agropecuario*





Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez  
*Director General del IDIAP*



## Junta Directiva

**Lic. Augusto Valderrama**  
*Ministro de Desarrollo Agropecuario*  
**Presidente**

**M.Sc. Milciades Concepción**  
*Ministro de MiAmbiente*  
**Miembro**

**Ing. Cecilio Ricord Bernal**  
*Gerente General del Banco de Desarrollo Agropecuario*  
**Miembro**

**Dr. Eduardo Ortega Barría**  
*Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*  
**Miembro**

**M.Sc. Eldis Barnes Molinar**  
*Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias*  
**Miembro**

**Ph.D. Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez**  
*Director General del IDIAP*  
**Secretario**

## Cuerpo Directivo

**Ph.D. Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez**  
*Director General*

**M.Sc. Marcelino Jaén T.**  
*Subdirector General*

**Licda. Candice Herrera**  
*Secretaria General*

**M.Sc. Domiciano Herrera**  
*Director Nacional de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio*

**Ph.D. Ismael Camargo Buitrago**  
*Director Nacional de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad*

**Ph.D. David Ramos**  
*Director Nacional de Investigación e Innovación de la Agricultura Familiar*

**M.Sc. Emigdio Rodríguez**  
*Director Nacional de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos*

**MC Maritza Domínguez H.**  
*Directora Nacional de Planificación y Socioeconomía*

**Mgter. Antonio Richa**  
*Director Nacional de Administración y Finanzas*

**M.Sc. Sugey Bustamante**  
*Directora Nacional de Centros de Investigación Agropecuaria*

**Ing. Rosa Domínguez**  
*Directora del CIA Azuero*

**Ing. Marcial Palacios**  
*Director del CIA Bocas del Toro*

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

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

**Ing. 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	25
Programa de Investigación e Innovación de Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena	56
Dirección Nacional de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	69
Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía	91
Dirección Nacional de Administración y Finanzas	103
Cooperación Técnica y Proyección Externa	109
Relaciones Públicas	117
Cuerpo Técnico y Administrativo	124



## *Mensaje del Director General*

El año 2023 fue de grandes desafíos para el mundo y en especial para la producción de alimentos, dado que se observaron aumentos de las temperaturas a nivel mundial, que superan registros históricos; aunado a esto, la incidencia del fenómeno del Niño, que ha provocado alteraciones significativas en los procesos metabólicos de plantas y animales, además de exacerbar las afectaciones por plagas y enfermedades presentes y emergentes, que se manifiestan con importantes aumentos de los costos de producción y reducciones de los rendimientos de los diferentes cultivos alimentarios.

El IDIAP, en cumplimiento de su misión institucional de fortalecer la base agro tecnológica nacional, de la mano con los productores, y alineados con los planes del gobierno central, ha continuado sus esfuerzos investigativos para facilitar y dinamizar innovaciones agro tecnológicas de los sistemas productivos, privilegiando los sistemas de la agricultura familiar.

Como resultado, se han generado alternativas tecnológicas desde los 51 proyectos de investigación e innovación, actualmente en ejecución a lo largo de toda la geografía nacional, con la finalidad de que los productores alcancen de manera exitosa, la resiliencia y sostenibilidad de los sistemas productivos, para mejorar el bienestar de sus familias y propiciar el desarrollo territorial, además de garantizar la disponibilidad de alimentos sanos para la sociedad panameña.

Durante el año 2023, se priorizó el trabajo en las cadenas productivas de cultivos biofortificados; además de fortalecer las capacidades institucionales en el tema de biotecnología, producción de bioinsumos, uso eficiente del agua, producción de semillas, nutrición animal en épocas críticas y otros rubros de gran interés para el futuro de la agricultura y la ganadería.

Adicional, se ha continuado con los esfuerzos en la obtención y registro de nuevas variedades de arroz, maíz, camote, papa, poroto, café, cacao y otros cultivos de interés comercial y de seguridad alimentaria, con énfasis en material genético con resistencia o tolerancia a altas temperaturas y al déficit hídrico, anticipándonos a las inciertas condiciones climáticas que se pronostican para el istmo centroamericano en el futuro cercano.

El esfuerzo conjunto de investigadores, extensionistas y productores con las instituciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil debe culminar en la generación, adopción y difusión de nuevas tecnologías innovadoras, para la soberanía alimentaria y el desarrollo integral del sector rural de nuestro país.

*Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez*  
*Director General del IDIAP*

## Introducción

Como la principal institución de investigación e innovación agropecuaria en el país, se desempeña a nivel nacional, atendiendo las necesidades, demandas y aspiraciones agro tecnológicas de los principales sistemas productivos, para contribuir a la resiliencia, sostenibilidad y competitividad de la agricultura. Mejorando los indicadores de desempeño y de gestión de las cadenas productivas que incorporan productos agropecuarios y forestales. Así como, garantizar la seguridad alimentaria del país.

En los cultivos agrícolas como arroz, maíz, plátano, yuca, ñame, palma aceitera, hortalizas de tierras bajas (Azüero, Coclé), hortalizas de tierras altas (Chiriquí), café de bajura, guandú y poroto rico en hierro, se hizo énfasis en el manejo agronómico, manejo fitosanitario, usos de enmiendas orgánicas, manejo de suelo y agua, calidad e inocuidad de los productos y validación de agrotecnologías en fincas de productores, entre otros. En los rubros pecuarios (bovinos de leche y carne, caprinos y ovinos), se trabajó en los componentes de manejo de pasturas, producción y conservación de forrajes para la alimentación del ganado durante la época seca, manejo de terneros y novillas de reemplazo, calidad de la leche, sistemas silvopastoriles, manejo reproductivo, manejo integral para el control de las garrapatas, sistemas de producción de leche y desarrollo de capacidades a técnicos y productores.

El IDIAP mantiene colecciones y bancos de germoplasmas *in situ*, *ex situ* e *in vitro* a nivel nacional. Se aumentó la cantidad de germoplasma conservado en el Banco de germoplasma *in vitro* en Divisa y se ha conservado de igual manera, el germoplasma de especies vegetales de interés, tales como frutales (cítricos, mango, marañón), granos básicos, plantas medicinales, en los diferentes centros de innovación agropecuaria.

Se continúa con el proceso de desarrollo de nuevos cultivares tolerantes a factores bióticos y abióticos y con mejor calidad nutricional en variedades e híbridos de maíz, arroz, frijol-poroto, papas, camotes, tomates, ají, zapallo, café y cítricos.

Se mantienen los hatos de crías de conservación de los bovinos criollos de las razas Guaymí y Guabalá. Se adelantan trabajos para el mejoramiento y sostenibilidad de la producción Lechera apostando al cruzamiento absorbente con la raza Girolando dada su rusticidad y adaptabilidad a nuestras condiciones. En carne se trabaja en la estabilización de un hato a un nivel de encaste de  $\frac{5}{8}$ Wagyu- $\frac{3}{8}$ Brahman buscando una alternativa racial para mejorar la calidad de la canal y carne para mercados emergentes. Por otro lado, se realizan estudios genómicos en los hatos de bovinos criollos para identificar genes de calidad de leche, de carne, tolerancia a enfermedades.

Los estudios con los microorganismos benéficos (bacterias, hongos, nematodos entomopatógenos) han permitido la identificación de cepas nativas que han mostrado eficiencia en el control de plagas de interés económicos de algunas hortalizas y café, se trabaja en las formulaciones y evaluación de materiales inertes para su liberación. Las especies de invertebrados (insectos) de uso para el control biológicos de plagas se dispone de la tecnología para su cría, multiplicación y liberación y contra de plagas de algunos cultivos como el arroz. El uso de microorganismos e invertebrados benéficos ayudará a tener una producción de alimentos más sana para el ambiente, animales y seres humanos del entorno rural donde se producen.



En los sistemas de producción en áreas de pobreza rural e indígenas se puede destacar, la variedad de café Catuai con un rendimiento de 2678.81 kg.ha<sup>1</sup>, el uso de alcohol natural producto de pulpa de café + caña de azúcar + café tostado que sustituyen eficazmente al alcohol comercial (metanol-etanol), para la captura de la broca del café (*Hypothenemus hampei*). De igual manera el uso de extractos de *Mansoa alliacea* Lam. y *Neucrolaena lobata* para el manejo de insectos plagas y enfermedades fitopatógenas (*Alternaria solani* y *Sclerotinia* sp.), y del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, para el control de *Plutella* sp.

Las variedades de tomate T-9 y T-7 liberadas por el IDIAP fueron introducidas con buena adaptación a las condiciones de la Comarca Ngäbe-Buglé y como alternativas nutricionales para reducir las deficiencias de micronutrientes, se evaluó el procesamiento de las variedades de maíz amarillo IDIAP MQ 18 y el blanco IDIAP MQ 09, en dos tipos de harina cruda y precocida; y en un tipo de deshidratados, un tipo frito y un tipo de harina de camote biofortificado. Además, se distribuyeron semillas de cultivos biofortificados, entre estos, más de 14,000 esquejes de camote IDIAP C 90-17, como también se logró la distribución de 33 qq de porotos IDIAP NUA 24 y P-1338 P-0911.

Se cuenta con 91 nuevos terneros, producto de los sementales criollos introducidos por el IDIAP a la Asociación de Ganaderos de Buabiti (ASGAB). Además, se realizaron eventos de difusión agro tecnológica sobre el manejo de pasturas mejoradas, preparación de ensilajes para la alimentación bovina y la importancia de los bancos de forrajes.

Se adecuaron las infraestructuras de las plantas de semillas, del laboratorio de micropropagación y de los invernaderos en Río Hato y Cerro Punta. Se adquirieron equipos de laboratorio para la producción y procesamiento de semillas.

Se participa del plan piloto para la implementación del Anexo Presupuesto basado en Resultados (PbR) al Presupuesto General del Estado 2024, como uno de los pilares de enfoque de Gestión por Resultados (GpR), en conjunto con el MEF y la Dirección de Presupuesto de la Nación (DIPRENA).

Nuestra institución apoya y realiza importantes aportes en seguimiento a la actualización y priorización del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2019-2024 de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

A la vez, hemos dado continuidad a los esfuerzos para acceder a recursos de fondos concursables de donantes locales y externos; aprovechando la implementación del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI) financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de cooperaciones técnicas no reembolsables.

Se continúa apoyando los esfuerzos que garanticen la seguridad alimentaria y la generación de nuevos empleos para lograr la sostenibilidad de los procesos implicados en la producción agropecuaria, conservación de semillas y razas eficientes, adaptadas a nuestro medio, dando respuesta a las necesidades, demandas y aspiraciones de los productores del país.



A blue tractor is positioned on the left side of a lush green rice field. The field is filled with tall, vibrant green rice plants. In the background, there is a dense line of trees and two multi-story buildings on a hill under a clear blue sky. A semi-transparent green rectangular box with rounded corners is overlaid on the center of the image, containing white text.

Programa  
de Investigación  
e Innovación para la  
Competitividad del  
Agronegocio

**E**l Programa de Investigación Innovación para la Competitividad del Agronegocio, tiene como propósito contribuir a la sostenibilidad y competitividad del Agronegocio mejorando los indicadores de desempeño y gestión de las cadenas productivas que incorporan productos agropecuarios y forestales. Sus acciones de investigación e innovación están dirigidas a las principales cadenas agroalimentarias del país, donde participan los productores de la agricultura comercial.

El programa consta de tres subprogramas y 28 proyectos de investigación e innovación distribuidos en los siguientes subprogramas: 20 proyectos en el subprograma de Innovación tecnológica de cadenas productivas; un proyecto en el subprograma de Manejo postcosecha y transformación de productos agropecuarios y forestales y siete proyectos en el subprograma de Gestión del agronegocio.

Los proyectos están priorizados de acuerdo con las líneas de investigación establecidas en el Plan Estratégico Institucional 2017 – 2030, atendiendo los principales cultivos del país como arroz, maíz, yuca y ñame, musáceas, café, papa, palma aceitera, hortalizas de tierras altas, tomate industrial, cebolla, sandía, poroto, leche, cría, ceba, ovinos y caprinos, y otros componentes como suelos y clima.

### **SUBPROGRAMA: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE CADENAS PRODUCTIVAS**

#### **ARROZ**

Las actividades de investigación para cultivares de arroz bajo riego en provincias centrales se realizan mayormente en las provincias de Coclé y Los Santos. Se genera la información agronómica de las líneas élites (genotipos sobresalientes en mejoramiento) como VF 77-15 y VF 75-15. Específicamente, las actividades del proyecto proporcionan la información del comportamiento agronómico y variables de manejo de estas líneas para ajustar la densidad de siembra adecuada para alcanzar un mejor rendimiento, la dosis óptima de Nitrógeno en su fertilización, la respuesta de la calidad de molinería tanto en el sistema de riego como en seco, respuesta del rendimiento y merma de esto ante el atraso de cosecha y su respuesta al rebrote. Se construyen las curvas de absorción de nutrientes para elaborar el manejo de fertilización. Se ha generado, también, la información de los niveles críticos de macro y micronutrientes bajo riego.

Además, el proyecto vincula sus resultados de investigación en las parcelas de vinculación-difusión Tecnológica, que fueron establecidas en las provincias de Coclé, Chiriquí, Panamá Este y Sur de Soná en la provincia de Veraguas. En las mismas, se implementan las diferentes prácticas para el manejo agronómico de las variedades de arroz liberadas por IDIAP.



**Ensayo de atraso de cosecha en líneas élités. Localidad de Penonomé, provincia de Coclé.**

Por otro lado, en el proyecto de alternativas tecnológicas para la competitividad y sostenibilidad del cultivo de arroz en Chiriquí, se evalúa, la respuesta de la variedad de arroz, IDIAP 069, a tres láminas de agua de riego complementarias, utilizando un sistema de riego presurizado que aplicó tres niveles de lámina de agua, correspondientes a las fases fenológicas de la planta (5 mm, 9 mm y 7 mm). Los resultados de rendimiento obtenidos revelaron un promedio de 125 qq·ha<sup>-1</sup>.

También se evaluaron diferentes densidades de siembra de arroz en riego y seco con las variedades IDIAP FL 069-18 (V3), IDIAP FL 148-18 (V2) e IDIAP FL 72-17 (V1). Las densidades empleadas fueron las siguientes: densidad baja, de 100 plantas/m<sup>2</sup>; densidad intermedia, de 300 plantas/m<sup>2</sup>; densidad alta de 500 plantas/m<sup>2</sup>. La densidad más baja, con 100 plantas/m<sup>2</sup>, resulta ser la más conveniente para las variedades evaluadas.

Se logró finalizar con el diseño y construcción del equipo de flameo destinado a aplicar calor al suelo, como estrategia para el control de maleza en la etapa de pre-siembra del cultivo de arroz en seco. Actualmente, se está llevando a cabo una comparación entre la aplicación de herbicidas y la aplicación de calor mediante flameo.



**Parcelas de arroz de las variedades IDIAP FL 069-18 e IDIAP FL 172-17.**



**Equipo de flameo control de maleza en arroz.**

En el proyecto “Arroz más productivo y sustentable para Latinoamérica, SICA-SUR”, se desarrolla en las comunidades de El Bebedero en Tonosí (Los Santos), Santa Fé y Cañazas (Veraguas); Hijo de Dios en El Copé (Coclé); La Negrita en Capira (Panamá Oeste); Las Pavas, Caño Quebrado Abajo, La Zanguenga en La Chorrera (Panamá Oeste) y El Naranjal en Tanara (Panamá).

Para el año agrícola 2022-2023 la validación y masificación de la tecnología, consistió en comparar dos sistemas de manejo del cultivo: sistema intensificado del cultivo de arroz (SICA) y siembra convencional de arroz bajo riego (SC) y evaluar el rendimiento en dos ciclos de siembra. El rendimiento del cultivo de arroz en los tratamientos bajo el sistema SICA y SC se mostraron estadísticamente iguales. Durante la etapa de validación, el rendimiento promedio del cultivo de arroz en el SICA fue 7.4 y 4.2 t·ha<sup>-1</sup> en los ciclos de siembra 1 y 2, respectivamente.

En el sistema SC, el rendimiento promedio fue 6.3 y 3.6 t·ha<sup>-1</sup> en los ciclos de siembra 1 y 2, respectivamente. Los resultados de reacción a las principales enfermedades indican que los tratamientos bajo el Sistema SICA y SC mostraron moderada susceptibilidad a Piricularia en la hoja (BI), Piricularia en el cuello (NBI), Helmintosporiosis (BS). En cuanto a las Cercosporiosis (NBLS), Añublo Bacterial (BB), Virus de la hoja blanca (Hb) y Falso carbón (FSm) fue poco el nivel de incidencia y severidad. Se evaluó la variable Acame (Ldg) durante la etapa de maduración del grano, en el tratamiento SC se observaron tallos débiles con tendencia al acame y en el tratamiento SICA las plantas de arroz presentaron tallos fuertes sin tendencia al volcamiento. En la parcela SICA se utilizó menos semilla y presentó menor costo en compra de insumos y mano de obra empleada que la parcela SC. Por lo tanto, el sistema SICA representa una alternativa de adaptación a la variabilidad climática frente a los sistemas de producción tradicionales, dentro de un contexto de agricultura familiar. En el año 2023, como parte de las

actividades de difusión y socialización del proyecto se desarrollaron cuatro capacitaciones y contó con la participación de 120 personas, entre técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, autoridades locales, extensionistas, productores e investigadores del IDIAP.



Validación de parcelas SICA en siete localidades.



Difusión de resultados de parcela SICA a nivel nacional.

## PLÁTANO

Se desarrolla un proyecto en la provincia de Bocas del Toro. En este año, se evaluó el efecto de coberturas vegetales, enmiendas orgánicas y dosis complementarias de fertilizante mineral en el cultivo de plátano. La aplicación del 10 kg de estiércol de oveja y 75% de fertilizante, logró un rendimiento de plátano comercial de  $31.24 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , superior en un 10.08% con respecto al tratamiento con 100% de fertilizante y de 24.2% en comparación al testigo absoluto (sin fertilizante).

También se obtuvo ADN de 12 cultivares de plátano y se analizaron con tres cebadores específicos para el diagnóstico de Fusarium Raza 4 Tropical. Las 12 muestras de tejido vegetal analizadas fueron negativas para Foc R4T. Se analizaron mediante la técnica serológica ELISA para la detección de los cuatro principales virus que afectan al cultivo de plátano: virus del cogollo racimoso del banano (BBTV), virus del estriado OL del banano (BSOLV), virus del mosaico de las brácteas del banano (BBrMV) y virus del mosaico del pepino (CMV). En las muestras de campo procedentes de la provincia de Bocas del Toro, se determinó la presencia de BSOLV y BBTV, no así de CMV ni de BBrMV. La incidencia de BBTV fue de 11.6%, mientras que la incidencia de BSOLV fue de 9.3%, ambos virus se detectaron en curare enano, mientras que el BSOLV se detectó solamente en cuerno rosado. En las muestras de campo procedentes de la provincia de Los Santos no se determinó la presencia de BSOLV, BBTV, CMV ni de BBrMV. Por otro lado, en las plantas *in vitro* se determinó la presencia solamente de BSOLV, no así de BBTV, CMV ni de BBrMV. En este caso, la incidencia de BSOLV fue de 6.1%. Este virus se detectó solamente en FHIA-21, Tico y Cuerno enano.

Se evaluó el uso del granulado de botón de oro y granulado de balo como estrategias para el control de nematodos en el cultivo de plátano, con un nematicida sintético y testigo control. A los cinco meses de instalado el ensayo, se hizo un recuento de nematodos en las raíces de las plantas de plátano. El análisis de los resultados no muestra diferencias significativas entre tratamientos en este periodo.

Se culminó con el estudio de Cadena Agroalimentaria de Plátano en Bocas del Toro, obteniendo el mapeo y descripción de los actores que participan en cada uno de los eslabones de la cadena.



**Plantación de plátano con cobertura vegetal.**



**Evaluación de granulados de balo y botón de oro en el control de fitonematodos.**

## YUCA Y ÑAME

En el proyecto de Innovaciones tecnológicas en los cultivos de Yuca y Ñame en Herrera y Veraguas, se determinó por tres años consecutivo en el distrito de Ocú, el efecto de las micorrizas y fertilizantes en el rendimiento del cultivo de yuca y ñame. Los resultados obtenidos, muestran que el mejor tratamiento para la yuca fue cuando se utilizó 75% de fertilizante químico y 100% de micorrizas, con un rendimiento de 33.7 t·ha<sup>-1</sup>. Mientras que en el cultivo de ñame la mejor respuesta se obtuvo al aplicar 50% de fertilizante químico y 100% de micorrizas, logrando obtener un rendimiento de 22.2 t·ha<sup>-1</sup>. El análisis económico parcial mostro que el ingreso neto fue de B/. 7848. y B/. 6244 para el cultivo de yuca y ñame respectivamente. Con base en estos resultados, se recomienda el uso de las micorrizas en estos dos cultivos y una reducción del fertilizante que oscila entre 25 y 50%. Una ventaja de esta práctica es la reducción en la contaminación de los suelos, agua, aire, y la disminución del costo de producción en la compra de estos insumos.

## HORTALIZAS DEL ARCO SECO

Investigaciones por tres años consecutivos, determinaron que el arreglo topológico 10 cm x 10 cm es el que más rendimiento produjo y mayor número de bulbos en las tres variedades estudiadas. Se logró, además, observar que existen cultivares considerados como sustitutos de la Granex 429, misma que saldrá del mercado en los próximos dos años. Los cultivares Maragogi y Alvara pueden sustituir a Granex 429, ya que obtienen un rendimiento similar.



**Arreglos topológicos en tres variedades de cebolla.**

También, se evaluó el efecto de dos sistemas de riego (con y sin tensiómetro), en la producción de tres cultivares de tomate. Resultados preliminares indican que no hubo diferencias significativas en el rendimiento entre los dos sistemas de riego. Sin embargo, con el uso de los tensiómetros se observó un ahorro significativo de agua en las dos primeras etapas del cultivo de aproximadamente 4 litros por planta de tomate, equivalente a 120,000 litros de agua ha<sup>-1</sup>, hasta los 31 días después del trasplante (ddt). Siendo de gran importancia la utilidad del tensiómetro para el uso eficiente del agua en el cultivo de tomate.

### HORTALIZAS EN TIERRAS ALTAS

En el proyecto de Alternativas tecnológicas y estrategias de biocontrol aplicadas a los sistemas productivos hortícolas de tierras altas, se ha logrado el establecimiento de ensayos utilizando el nematodo entomopatógeno (*Heterorhabditis* sp.), el cual continúa desarrollándose satisfactoriamente como una alternativa biológica para el control del gusano cortador (*Agrotis* sp.) en hortalizas de hoja, principalmente en el cultivo de lechuga. El diagnóstico de fitopatógenos limitantes de la producción comercial de hortalizas en Tierras Altas ha logrado a lo largo de este periodo la bioprospección de microorganismos fitopatógenos asociados a las infecciones en las principales localidades del distrito. Esta dinámica de bioprospección ha permitido la obtención y redacción de resultados basados en las variables hortalizas, localidades, etapas fenológicas, órgano vegetal y la etiología asociada a estas infecciones.

Adicionalmente, se realizó una evaluación de abonos orgánicos en el cultivo de lechuga, en donde se han identificado los principales abonos orgánicos que brindan un aporte al rendimiento final del cultivo. Las actividades de prospección de hongos entomopatógenos continúa con la colecta de microorganismos en campo. En época lluviosa, se han colectado al menos 10 muestras de hongos entomopatógenos para su identificación, multiplicación y aislamiento en laboratorio. Se desarrolla igualmente la actividad caracterización de los sistemas de producción hortícola de Tierras Altas, con el establecimiento de una línea base sobre el manejo de plagas y enfermedades en los sistemas productivos. En relación con la actividad sobre Entomofauna asociada al cultivo de hortalizas en Tierras Altas; se realizaron junto a colaboradores del IDIAP y otras instituciones, cinco estudios entomológicos: los dos primeros, sobre especies de saltamontes (Orthoptera), asociadas a zonas hortícolas en Tierras Altas; el tercero, sobre especies de escarabajos tigre (Coleoptera: Cicindelidae), que son insectos depredadores presentes en Tierras Altas; el cuarto, una revisión sistemática sobre larvas urticantes y sus potenciales riesgos para la salud humana; el quinto, sobre la especie *Agraulis vanillae* (Lepidoptera: Nymphalidae), como plaga de Passifloraceae.



Pareja de *Pseudoxycheila tarsalis* Bates, 1869 (Coleoptera: Cicindelidae).



Aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de lechuga.

Las actividades de investigación del proyecto de Microencapsulación de microorganismos para el control de plagas en Tierras Altas, se han desarrollado satisfactoriamente. Las actividades realizadas durante el año 2023 han contribuido al desarrollo de una formulación innovadora de nematodos entomopatógenos nativos (*Heterorhabditis* sp.), utilizando biopolímeros naturales, tales como el quitosano, alginato y celulosa como alternativa biológica para el control de plagas en hortalizas. Los nematodos fueron encapsulados en las esferas, mostrando que permanecen vivos y protegidos contra interferencias ambientales por los menos durante tres semanas. En la actualidad se están realizando ensayos en campo para evaluar su eficacia, adicional se evalúa la degradación de estas micropartículas con distintos biopolímeros, así como la cinética de liberación de los microorganismos. Se optimizó y validó el efecto de diferentes polímeros sobre nematodos y las dosis de microcápsulas sobre larvas, para tener formulaciones estables y viables para la agricultura. Estos resultados son prometedores y abren perspectivas para una agricultura más sostenible, contribuyendo al mejoramiento de productos de control biológico y disminuyendo el uso de insecticidas sintéticos.

En el proyecto de investigación e innovación en el manejo del cultivo de cebolla en tierras altas, se evaluaron diferentes alternativas para el control de malezas, siendo una de las más promisorias el acolchado manejado con deshierbe manual. En cuanto a insectos plaga, *Agrotis ipsilon* y *Thrips* sp. persisten como los principales problemas, en el cultivo de la cebolla. En cuanto a la fertilización del cultivo, se están instalando nuevos ensayos tanto en ambiente protegido como a campo abierto, contando con una formulación ajustada con la cual, en condiciones de casa de vegetación, se ha logrado un rendimiento estimado hasta más de  $1600 \text{ qq}\cdot\text{ha}^{-1}$  ( $72,58 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ); lo que supera el promedio nacional de  $587 \text{ qq}\cdot\text{ha}^{-1}$  ( $26,63 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Respecto a métodos de siembra, se instaló un segundo ensayo con la técnica de bulbito para validar esta labor realizada por los productores, además de que la máquina sembradora ha logrado resultados satisfactorios con los diferentes cultivares que se comercialización en la región, de los cuales se continúan evaluando un total de 13 materiales. En lo que se refiere a arreglos topológicos, se ha determinado que el mejor rendimiento se obtiene entre 400 y 500 mil plantas/ha, con un rendimiento potencial que superan los  $1200 \text{ qq}\cdot\text{ha}^{-1}$  ( $54,43 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a campo abierto.



Manejo de malezas con acolchado y deshierbo.



*Agrotis ipsilon* en cebolla

## **PALMA ACEITERA**

En el proyecto de Palma aceitera, se está evaluando la respuesta del cultivo a la aplicación de diferentes dosis y frecuencia de un fertilizante formulado como mezcla física en el distrito de Barú. Resultados preliminares muestran que la respuesta a la fertilización varía por localidad. En la localidad de San Valentín, los tratamientos con mayores rendimientos fueron cuando se aplicó de 6 kg/planta y 12 kg/planta, con frecuencia de dos aplicaciones al año. Mientras que en la localidad de San Bartolo los tratamientos que registraron mejores rendimientos fueron donde se aplicó 3 kg/planta con frecuencia de dos aplicaciones al año, seguido por el tratamiento se le aplicó una dosis de 9 kg/planta, fraccionada en tres aplicaciones al año.

También se está evaluando las condiciones hídricas de los suelos dedicados al cultivo de Palma aceitera, en 10 localidades en el distrito de Barú. A lo largo de 30 meses, se ha registrado información sobre el nivel freático (NF) del agua en el suelo



**Aplicación de fertilizantes en el cultivo de palma aceitera.**

y la producción de frutos. Los resultados obtenidos revelan variaciones significativas tanto en las localidades como a lo largo del tiempo. Se destaca que la variable rendimiento fue menor en la comunidad de Revolución en comparación con las demás comunidades, asociado probablemente a su nivel freático más cercanos al nivel del suelo (NF de 0.70 m y rendimiento de 6.90 kg/planta). Mientras que el mes que mostró un nivel freático más alto fue junio, coincidiendo con rendimientos bajos (NF de 0.90 m y rendimiento de 7.92 kg/planta). En contraste, los meses de febrero y marzo presentaron niveles freáticos por debajo de 1.45 m, coincidiendo con los mejores rendimientos por hectárea (16.72 y 17.71 kg/planta, respectivamente).

## **CAFÉ DE BAJURA**

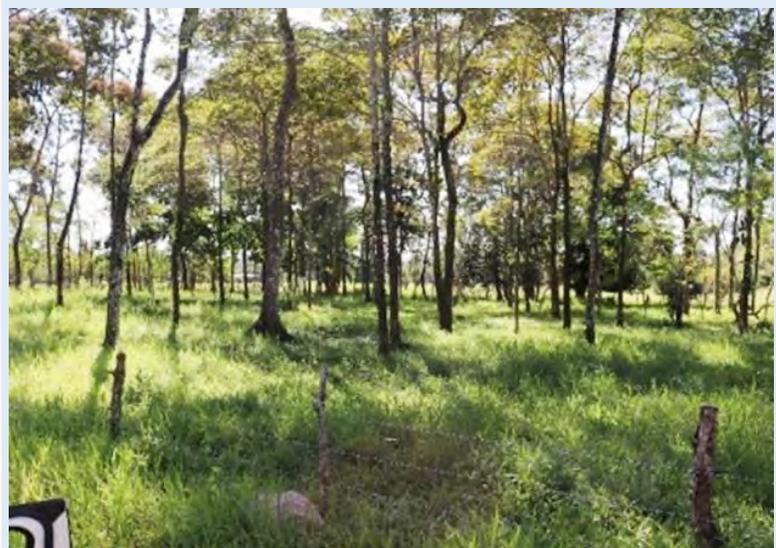
En el proyecto de manejo integral del cultivo de café de bajura en Panamá, se está evaluando los niveles de fertilización nitrogenada en el cultivo de café de bajura. La información preliminar obtenida de la evaluación de cinco niveles de fertilización nitrogenada, en cuatro cultivares (06; 07; 09; 23), indican que la respuesta a las variables evaluadas es diferencial, indicando que el cultivar 23, tiene una respuesta en todas las variables a la aplicación de 300 kg de Nitrógeno por hectárea (T3), y el cultivar 07 responde

satisfactoriamente a la aplicación de 100 kg de nitrógeno por hectárea (T1); el cultivar 09, muestra una respuesta a los niveles más altos de fertilización de 400 kg N/ha (T4) y 500 kg N/ha y el cultivar 06 muestra una respuesta más inespecífica a las variables evaluadas. También se logró aislar y purificar el hongo *C. gloesporioides* de las lesiones foliares de la muestra de café de bajura del Clon 7, para realizar la extracción de ADN genómico.

Se realizaron actividades de prospección de plagas en la localidad de Churuquita Grande en la provincia de Coclé, encontrándose dentro de los resultados iniciales del estudio individuos de los órdenes Coleoptera, Isoptera y Orthoptera representados principalmente por las familias Curculionidae, Nitidulidae, Termitidae y Acrididae. Dentro de las especies capturadas inicialmente destacan dentro de estos agroecosistemas las especies *Hypothenemus hampei* (Ferrari), conocida como Broca del café y *Nasutitermes corniger* (Motschulsky), entre otras.

### GANADERIA

En el proyecto de investigación e innovación para el Mejoramiento de la Competitividad y Sostenibilidad de los Sistemas Lecheros Intensivos y Semi-Intensivos en la provincia de Chiriquí, se caracterizó la disponibilidad de forraje bajo la sombra de árboles nativos en tres pisos altitudinales en los distritos de Bugaba, Boquerón y Tierras Altas. Los resultados muestran que la producción de materia seca de los pastos bajo la sombra de árboles maderables dispersos en potreros como Roble, Cedro, Laurel, Chuchupate, frutales como Naranja, Limón, Guayabo, y leguminosas como Macano Balo, Pito, es similar a la producción obtenida en los pastos en las áreas de potreros sin el efecto de la sombra de árboles.

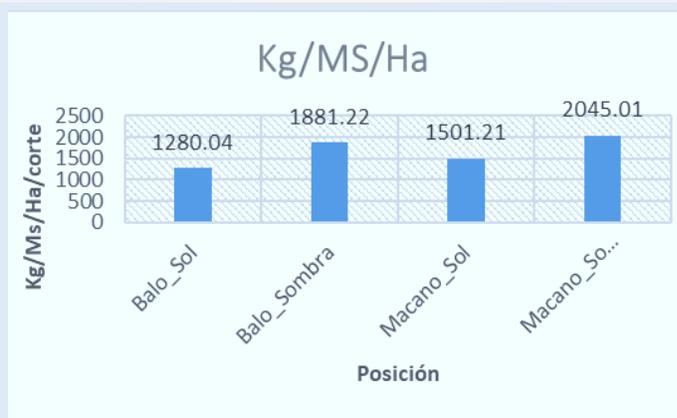


**Árboles maderables dispersos en potreros.**

Con respecto a la Difusión de conocimiento durante este año, se ha capacitado a 325 productores, 132 estudiantes y 165 técnicos en aspectos de Alimentación animal, salud animal, manejo y salud del hato bovino. Además, se entregó semilla de Pasto de corte (*Pennisetum Purpureum*) y otras forrajeras como Soya forrajera, Camote, *Cratylia argentea* a productores de diferentes provincias tales como Bocas del Toro, Herrera, Los Santos, Veraguas, Coclé y Chiriquí.

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN AZUERO**

El proyecto de investigación e innovación para el mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de los sistemas de producción de leche en la Región de Azuero, evalúa el efecto de la sombra de árboles de macano y balo dispersos en potrero, sobre la producción de materia seca y composición química del pasto Monbasa, en periodo de descanso de 35 días. Resultados preeliminares muestran un mayor rendimiento de materia seca en el pasto expuesto al sol, sin embargo, el contenido de proteína cruda es mayor en el pasto bajo sombra. El contenido de proteína cruda se incrementó alrededor de un 10%.



Rendimiento de materia seca por tipo de árbol y posición.



Animales en Pastoreo parcela de pasto/árbol.

También se está evaluando la producción de materia seca y valor nutricional de cuatro variedades de pasto, en un sistema de manejo de pastoreo intensivo en el trópico seco. Resultados preliminares de los rendimientos de materia seca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) y precipitación acumulada cada 35 días, muestran que el rendimiento de materia seca estuvo muy relacionado con la precipitación. El contenido de proteína cruda varió de 9.55 a 12.37 para el pasto massai y mombasa, respectivamente.

Por otro lado, se evaluó el efecto del uso de abono orgánico (bocashi) con y sin microorganismos de montaña (MM), sobre la producción de materia seca y composición química del pasto de corte Ct-22. Los tratamientos con  $6 \text{ t ha}^{-1}$  de bocashi con y sin MM fueron los de mayor rendimientos, con valores entre  $69.23$  y  $66.55 \text{ t ha}^{-1}$ , de forraje en base fresca y de  $14.03 \text{ t ha}^{-1}$  y  $13.57 \text{ t ha}^{-1}$  de materia seca, respectivamente.



Fertilización con abono orgánico en parcelas de pasto de corte ct-22.



**Toma de muestras de leche en plantas y CCS en laboratorio.**

Dentro del marco del proyecto “Reconocimiento de metodologías para el desarrollo de inventarios AFOLU para la cuantificación del carbono, y valoración de leñosas forrajeras para sistemas silvopastoriles que contribuyen a la mitigación del cambio climático en Panamá y Colombia”, se desarrollaron dos actividades de capacitación sobre sistemas silvopastoriles a ganaderos de la provincia de Los Santos, Herrera y Veraguas. Los eventos se desarrollaron en la comunidad de Agua Buena de Los Santos (Cooperativa El Progreso) y en el IDIAP Divisa. En total participaron 116 personas entre productores, estudiantes y directivos de la Cooperativa.



**Capacitación sobre sistemas silvopastoriles en Divisa y Agua Buena de Los Santos.**

También se demostró que el manejo rotacional de pasturas mejoradas en fincas doble propósito, permite mejorar la eficiencia de utilización de las pasturas e incrementar la capacidad de carga de 1 UA/ha del sistema tradicional a 2.0 UA/ha, en el sistema mejorado, con producción de leche de 6.5 a 7.0 L/vaca/día, sin suplementación.

## SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PANAMÁ ESTE Y DARIÉN

Con la finalidad de innovar en los sistemas de producción se ha continuado las actividades de investigación e innovación en 18 fincas. Dentro de las actividades se destaca el uso de la *Cratylia argentea* en producción de leche vacas doble propósito, se logró un incremento del 15% de leche, en la producción de leche en las vacas que se les suministró, *Cratylia argentea* en forma de ensilaje. También se validó el uso y manejo del pasto de corte *Pennisetum purpureum* ct-22 con soya forrajera IDIAP Candeja 17, en forma de ensilaje, sobre la producción de leche. La producción, materia seca del pasto de corte cultivar 22, fue de 13 toneladas de MS/ha, y la soya, forrajera de 7.5 t·ha<sup>-1</sup>. La proteína cruda del ensilaje fue de 14.3% y 1.94 de Mcal por kg de materia seca y un costo de B/.0.09 por kg de MS. El uso como suplemento incrementó la producción de leche, en un 11.5%.



Preparación del material para ensilaje.

Se encontró que los tratamientos utilizados para la resolución del anestro en Vacas posparto, disminuyeron el anestro posparto, con respecto a la práctica del productor, hubo una disminución de los días abiertos de 180 días a 80-90 días, lo que incide en más terneros en la vida útil del animal, y mayor cantidad de leche acumulada en la vida útil de la vaca. La implementación de prácticas tecnológicas para el mejoramiento de terneros, de las fincas doble propósito, que incluye alimentación, aspectos sanitarios e instalaciones, al compararlo con el sistema tradicional de manejo en las fincas de los productores del área, se ha logrado mejorar el desarrollo de ternero e incrementar las ganancias de peso de 200 g/animal/día a 450 g/animal/día un 12%.

## MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA EN LA PROVINCIA DE VERAGUAS

El mejoramiento del manejo integral del hato de cría en la finca experimental de Calabacito, se logró bajar la tasa de mortalidad del hato a 1.6% (11/690) y con la morbilidad 4% (28/690). En el diagnóstico se encontró un mayor porcentaje de morbilidad dentro del grupo traumatismo (mordedura, picadura, golpes, caídas por altura) con un 27.3%. Seguido de diarrea con (18.2%); mientras que los problemas respiratorios (14.2%), Intoxicación (12.1%), Problemas metabólicos (10.9%), desconocido (3.6%), problemas metabólicos (10.9%) y por último los problemas respiratorios, con (1.8%). En cuanto a las principales causas de mortalidad correspondieron traumatismo, Problema reproductivo, intoxicación y problema metabólico.

También se diagnosticó la presencia s de *Strongyloides papillosus*, *Strongylus* y *Eimeria* spp., en terneros y vacas, con diferentes tendencias a lo largo del estudio. El coprocultivo realizado a muestras de heces en terneros indicó la presencia Larvas III de los géneros tipo *Strongylus*, como *Cooperia* spp. y *Oesophagostumun* spp.



Manejo de novillas de reemplazo en un sistema de pastoreo rotacional.

#### **MANEJO INTEGRADO DE LA GARRAPATA *Rhipicephalus microplus***

Durante el año 2023, en la Estación Experimental de IDIAP en El Ejido, se evaluó la eficacia de un aislado nativo de *Metarhizium anisopliae* para el control de la garrapata del bovino *Rhipicephalus microplus* sobre bovinos en pastoreo. Se realizaron baños externos una vez por semana con una solución de conidias ( $1 \times 10^8$  mL) del *M. anisopliae* durante ocho semanas consecutivas. Como resultado se logró un menor número de garrapatas en los animales tratados con respecto al tratamiento control; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Por otro lado, las acciones de intervención en el manejo integrado (MIG) para el control de la garrapata *Rhipicephalus microplus* implementadas en una finca del sistema leche doble propósito, que incluyeron una correcta dosificación y método de aplicación externa del acaricida el cual previamente fue evaluado su efectividad, conteo mensual de garrapatas sobre bovino para la decisión de control químico, aplicación del acaricida sólo a los bovinos más susceptibles; uso de un inmunógeno comercial contra la garrapata durante dos años y la eliminación manual sistemática de garrapatas durante el ordeño ha logrado después de tres años, ampliar el intervalo de control químico externo con acaricida de 20 a 180 días y estabilizado de 80 a 15 la carga promedio de garrapatas sobre los bovinos, la integración de todas estas medidas han contribuido 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 de la leche y al ambiente.



Solución de hongo (AisladoMt2, *M. anisopliae*).



Control externo con solución de *M. anisopliae*.

### OVINOS Y CAPRINOS

Se logró evaluar 23 reproductores de las razas Dorper, White Dorper, Katahdin, Black Belly, Santa Inés, Suffolk, Charolais y cruzados en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Los Santos. Los valores promedios de peso (kg), alto, largo, perímetro torácico, circunferencia escrotal en centímetros, la edad (meses) y la condición corporal (cc), de estos reproductores fue la siguiente:

<i>Peso</i>	<i>Alto</i>	<i>Largo</i>	<i>Perímetro</i>	<i>C.E.</i>	<i>Edad</i>	<i>C.C</i>
58.7	69.8	74.0	89.0	30.9	22.4	3.8

Con esta información se seleccionarán los mejores reproductores y se contempla la recolección, evaluación y conservación de semen ovino.

En la Unidad de Investigación Ovina en Gualaca, se continúa la evaluación de ovinos cruzados con la raza Santa Inés por su excelente adaptación, rusticidad y desarrollo mostrada en esta área. El peso de nacimiento promedio es de 3.1 kg, peso al destete (90 días) 21.0 kg, con una ganancia promedio de 198 gramos diarios en la etapa pre-destete.

En la determinación de la capacidad antioxidante de la leche de cabra de productores de Chiriquí, durante las etapas de lactación, las muestras de leche evaluadas presentan una composición promedio de grasa (2.4 %), sólidos no grasos (7.32 %), proteína (2.68%), lactosa (4.02 %) y sólidos totales (9.36 %).

También se logró evaluar las preferencias y atributos de tres productos caprinos (yogurt, queso, helado) y dos productos ovinos (carne asada, hamburguesa), declaradas en experimentos de sondeo realizados con 360 panelistas en dos grupos independientes: Gualaca y Divisa. El producto con mayor preferencia y más gusto por los participantes fue el helado y el de menor preferencia fue la hamburguesa.



Corderos cruzados: Pelibuey x Santa Inés.



Evaluación de preferencias y atributos de productos caprinos y ovinos.

#### SUBPROGRAMA: GESTIÓN DEL AGRONEGOCIO

##### MANEJO ECOLÓGICO DE ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE GUANDÚ

De 2020 a 2023 se ha colectado e identificado la etiología asociada en más de 1000 muestras compuestas del follaje de arbustos de guandú con síntomas de enfermedades. En el 2023 el diagnóstico dinámico comprendió plantaciones comerciales de guandú de los distritos de Boquerón y Alanje. Se confirmó la importancia bioeconómica de las lesiones necróticas del tronco por *Phomopsis cajani* y las infecciones en las hojas por los fitopatógenos *Rhizoctonia solani* y *Mycovellosiella cajani*. En los primeros meses la roya *Uredo cajani* se presentó con alta frecuencia (25%). Esto se relacionó con las altas temperaturas, baja precipitación y humedad ambiental. Las evaluaciones de la severidad foliar muestran que las infecciones por enfermedades sin control químico no han sido mayores de 40% (mediana enfermedad en el campo). La antracnosis (*Colletotrichum* sp.), se presentó en las etapas avanzadas de la producción y cosecha de granos verdes.

Se ha generado tecnologías del manejo de las enfermedades con el control genético, arreglo topológico, y aplicaciones de productos biológicos y químicos. Estas tecnologías se integraron en parcelas de validación establecidas en fincas de productores de Bocalatún y La Laguna. Se utilizaron las variedades Pintado Los Limones y Tres Mesinos (granos pintados) y Sopero (granos verdes), sembrándose 1600 arbustos por hectárea (2m x 3m). Se comparó con la práctica de los productores que siembran más de 6,000 arbustos. Con la tecnología IDIAP se presentó menores síntomas de enfermedades en las hojas, vainas y granos verdes. Se destacó la variedad Sopero con la tecnología IDIAP con producción de vainas con granos verdes

de 2.5 t·ha<sup>-1</sup>, comparado a las parcelas de los productores con 1.6 t·ha<sup>-1</sup>. Los rendimientos en la variedad Tres Mesinos fue de 1.5 t·ha<sup>-1</sup> y de Pintado de Los Limones con 1.3 t·ha<sup>-1</sup>.

Con seis aplicaciones del producto biológico basado en *Bacillus subtilis* durante todo el ciclo biológico de la variedad susceptible Negro de Boquerón, no se registró más de 30% de infecciones foliares y no se presentó la antracnosis en flores, vainas y granos verdes. Se están evaluando otras alternativas de control químico que se incorporarán a las tecnologías generadas y validadas para el manejo integral de las enfermedades del guandú.



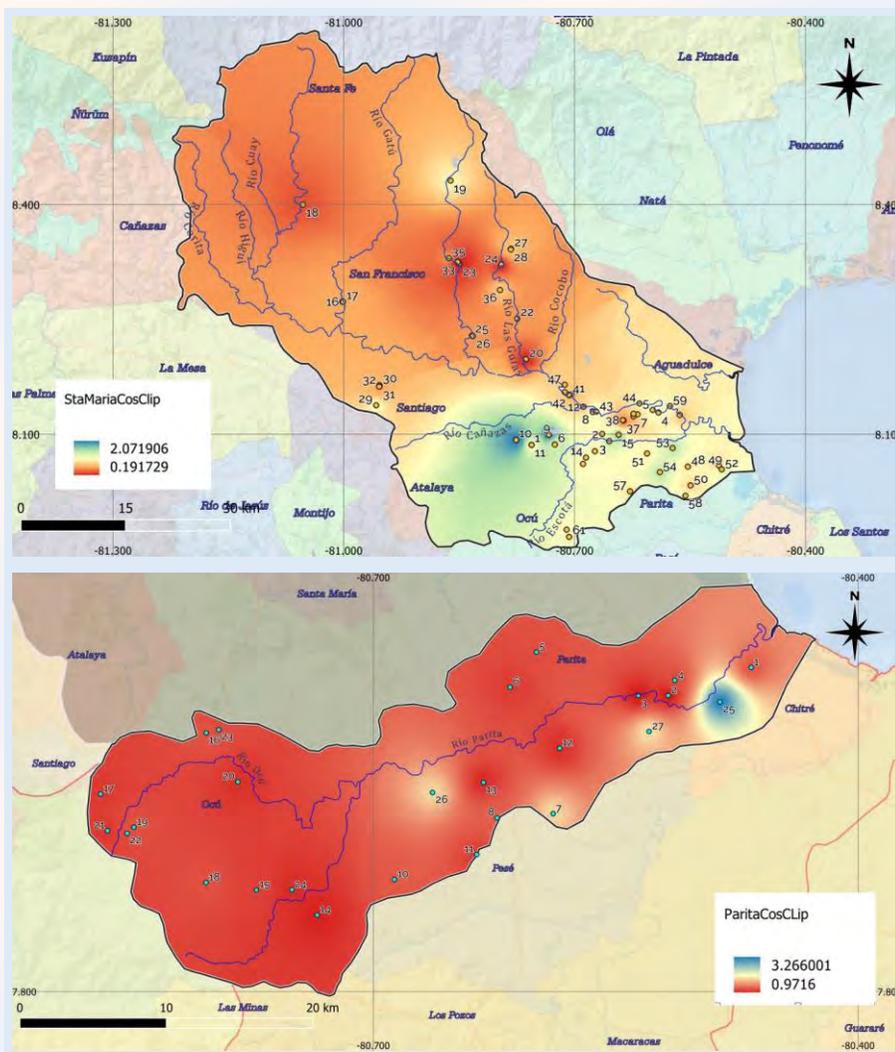
Validación de guandú de las variedades (a) Tres mesinos, (b) Sopero y (c) Pintado los Limones.

## SOSTENIBILIDAD DE ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

### EN SUELOS AMENAZADOS POR DEGRADACIÓN Y SEQUÍA

Al estudiar los suelos en fincas productivas de las cuencas de los ríos Santa María y Parita, los resultados indican un predominio de suelos degradados y altamente susceptible a la degradación en ambas cuencas. El análisis de correspondencia para la cuenca del río Santa María muestra que La Yeguada

distrito de Calobre, utilizado como testigo presenta un suelo ligeramente susceptible tendiendo hacia la estabilidad, sin embargo, solamente los suelos de Salamanca y Chupampa, distrito de Santa María, presentaron suelos estructuralmente estables. El análisis de correspondencia de la cuenca del río Parita, indica que en esta cuenca los suelos de la cuenca media y baja están degradados y Cerro Largo de Ocu (testigo) presentó un suelo altamente susceptible a la degradación. Se cuenta con una base de datos de resultados de análisis de muestras de suelo de 61 fincas de la cuenca del río Santa María y 27 fincas de la cuenca del río Parita. Se elaboraron mapas de contenido de carbono orgánico del suelo. La cuenca del Santa María tiene un total de 8.6 millones de toneladas de COS ( $26 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) mientras que la del río Parita cuenta con 2.1 millones de toneladas de COS ( $35 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) ambas por debajo del promedio nacional que es de  $42 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .



**Mapa de contenido de carbono orgánico del suelo en la cuenca del río Santa María y cuenca del río Parita.**

Por otro lado, en la finca Experimental de Calabacito-San Francisco de Veraguas, se han integrado árboles maderables, como *Acacia mangium*, en sistemas silvopastoriles para contribuir al mejoramiento del suelo y de la productividad de la pastura. El sistema silvopastoril está constituido con pasturas *Brachiaria humidicola* en asociación con especies leñosas forrajeras *Gliricidia sepium* (mata ratón), *Jatropha curcas* (coquillo) y *Tithonia diversifolia* (botón de oro), en un suelo franco-arcilloso, muy ácido con pH de 5.00, contenido de materia orgánica con nivel medio de 2.41%, alta concentración de aluminio intercambiable (6.20 cmol/kg), nivel de fósforo bajo (1.00 mg/kg) y suelo mayormente de color oscuro amarillento. Comparándolo con resultados de análisis de suelo del año 2023 se mantiene el pH muy ácido (5.10), el nivel de materia orgánica mejorando (3.91%), contenido de aluminio intercambiable disminuyendo (4.00 cmol/kg) y fósforo bajo, sin mostrar cambios. Estos resultados indican que el sistema silvopastoril en suelos ácidos es beneficioso para recuperación de los suelos degradados ya que a pesar de estar establecido hace solo dos años muestra importantes signos de mejoría en las diferentes propiedades, especialmente sobre la alta saturación de aluminio que es un agente de degradación y acidificación del suelo.

### **MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS Y USO EFICIENTE DEL AGUA, EN LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ**

Se caracterizaron 12 perfiles de suelo en la Subcuenca del Río Caño Quebrado y se distribuyeron en los siguientes ordenes Ultisol (7), Molisol (3), Inceptisol (1) y Entisol (1). El estudio de estabilidad estructural para una muestra de 39 sitios ubicados en la parte baja, media y alta de la subcuenca del Caño Quebrado demostró que un 5% son suelos estructuralmente estables, 5% suelos con moderado riesgo a la degradación, 41% presentan un alto riesgo a la degradación y un 49% son suelos degradados.

Como parte de las actividades de difusión y socialización del proyecto se desarrollaron cuatro capacitaciones: establecimiento de barreras vivas con vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) en campo de producción de piña y cadenas de valor del cultivo de piña, manejo y conservación de suelos en la agricultura orgánica, manejo y conservación de suelos en campos de producción de piña, implementación de la estrategia I+P+P (Innovación+Promoción+Pago) que permita restaurar suelos degradados en paisajes productivos con la integración de las técnicas nucleares. Se contó con la participación de 120 personas, entre técnicos de la Universidad Tecnológica de Panamá, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Ministerio de Ambiente, Autoridad del Canal de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, extensionistas, productores y técnicos investigadores del IDIAP.



Visita de productores de piña a los ensayos instalados por el proyecto.

#### **FRIJOL RICO EN HIERRO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

El proyecto a nivel regional se han identificaron un total de nueve variedades de semillas de frijol poroto biofortificado con valores sobre el 30% de hierro según el valor de referencia para este micronutriente basados en las Directrices para el Uso de Declaraciones Nutricionales y Saludables del Codex Alimentarius. De estas nueve variedades, en Panamá se identificaron las variedades IDIAP NUA 24, IDIAP P-13-38 e IDIAP P-09-11 como semillas con alto contenido de hierro y con las cuales se impulsarán las estrategias y actividades a nivel nacional.

Se caracterizaron los sistemas productivos para frijol poroto en un total de 10 zonas productoras a nivel nacional, el levantamiento de datos a una muestra de 138 productores y se coordinaron acercamientos con más de seis empresas empacadoras de grano y más de tres cadenas de supermercados. Además, se logra el levantamiento de información sobre el consumo de frijol poroto a un total de 425 consumidores de la ciudad de Panamá, San Miguelito, Chorrera y en algunas zonas de producción.

Se realizaron un total de 13 actividades tipo talleres con los distintos actores como productores, consumidores y empresas y dos actividades de gestión del conocimiento con conferencias a nivel regional en temas de mejoramiento, biofortificación, nutrición y cadena de valor.

Se organizó la distribución de 25 quintales de semillas de las variedades de frijol rico en hierro para la instalación de parcelas en categoría certificada en fincas de productores de Río Sereno, Chiriquí, Cerro Tula en la Comarca Ngäbe-Buglé, Cañaveral en San Francisco de Veraguas y Quebrada El Ciprian en Las Minas de Herrera, de la cual se espera una producción aproximada de 200 qq.



Taller con empresas empackadoras de granos: Cadena de valor e importancia del contenido de hierro en el poroto. David, Chiriquí.



Convocatoria de productores de Cañaveral de San Francisco de Veraguas, para la integración y participación en las actividades del proyecto en la producción de semilla certificada para las variedades de frijol rico en hierro: IDIAP P-13-38 e IDIAP P-09-11.



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 (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:

**Investigación e Innovación para la Valoración y Conservación de Recursos Genéticos.** Diez proyectos de investigación e innovación constituyen este subprograma. Ubicados en los CIA: Chiriquí (1), Divisa (2), CNB (1), Recursos Genéticos (5), Oriental (1).

**Investigación e Innovación para el Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales.** Está constituido en la actualidad por nueve proyectos de investigación e innovación. Ubicados en los siguientes CIA: Chiriquí (5), Divisa (1), Azuero (2), Recursos Genéticos (1).

**Investigación e Innovación para la Protección y Uso de la Biodiversidad.** Actualmente este subprograma está constituido por cinco proyectos de investigación e innovación. Ubicados en los siguientes CIA: Chiriquí (1), Oriental (1), Recursos Genéticos (3).

## **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:

### **RECURSOS GENÉTICOS DE ALTA CALIDAD SANITARIA, COMO ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA FRUTICULTURA**

Diferentes especies frutales han sido impactadas de forma negativa en el aspecto fitosanitario debido a cambios en algunas variables climáticas que han llevado a elevar la presencia de los agentes bióticos causantes de problemas sanitarios que están afectando el cultivo a nivel del desarrollo vegetativo y productivo, en algunos casos provocando el desabastecimiento del producto. En este aspecto el picudo *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Coleóptera: Curculionidae) es la principal plaga del fruto del pifá (*Bactris gasipaes* Kunth) en Panamá. Incrementándose su población y daño en los últimos años, lo cual ha afectado los niveles de producción con el consecuente desabastecimiento del mercado con sus frutos. Para su manejo se ha implementado la técnica del embolsado del racimo floral en un periodo de seis a ocho horas de su apertura, dando tiempo para que actúen los insectos polinizadores, además de la limpieza de residuos vegetales del área basal para facilitar el manejo sanitario del cultivo sin la aplicación de productos contaminantes de la cosecha, medio ambiente, así como del productor y su familia. Una de

las practicas consideradas para contribuir al manejo integrado de la plaga es la captura de adultos del picudo al pasar de la fase de pupa a adulto y emerger del suelo. Se evaluó la eficacia de cuatro atrayentes naturales, colocados dentro de trampas de botellas plásticas recicladas. Obteniendo los mejores resultados al utilizar trozos picados de tallos de caña de azúcar. Se determinó la existencia de 25 especies de plantas dentro del ámbito agroecológico de desarrollo del picudo en la provincia de Coclé. El picudo fue encontrado solamente en plantas de pifá durante esta fase del estudio. Se evaluó la patogenicidad de dos aislados nativos del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* sobre el picudo a nivel de laboratorio. Las aplicaciones de *M. anisopliae* a una concentración  $1 \times 10^8$  conidios  $\text{mL}^{-1}$ , registraron altos niveles de mortalidad y un tiempo letal bajo, contra especímenes del picudo del pifá en condiciones de laboratorio a los 6 y 7 días, respectivamente. Constituyéndose en alternativas potenciales en el manejo integrado sustentable del picudo del pifá. Se ha participado en actividades de difusión de la tecnología generada.



Trozos de caña dulce.



Ámbito agroecológico del pifá.

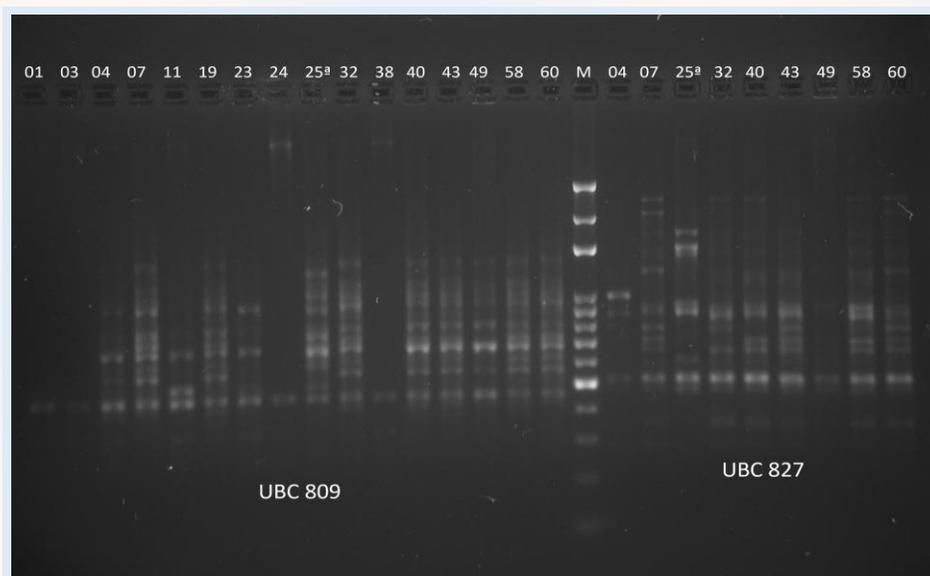


Difusión tecnológica.

## CARACTERIZACIÓN MOLECULAR PARA LA VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD

El propósito del proyecto es identificar genes asociados a la tolerancia contra factores bióticos adversos, a la adaptabilidad y productividad, principalmente en cultivares criollos, líneas avanzadas y variedades generadas por IDIAP, para su utilización en el mejoramiento genético y apoyar decisiones sobre conservación de germoplasma. El proyecto genera información para otros proyectos beneficiarios que proveen el material genético de su interés para la caracterización molecular. **Arroz:** Se finalizó la caracterización de 35 arroces criollos con marcadores ISSR, obteniendo información sobre la diversidad genética presente en el sistema de agricultura familiar del norte de Coclé. Este germoplasma se está analizando con marcadores para resistencia a sequía con la finalidad de identificar materiales con potencial para cultivo en secano. Se realiza el trabajo de selección de las líneas de arroz R2 (150) para generar materiales con resistencia a bacterias. **Tomate:** Analizamos las líneas mejoradas (13) para el área de Azuero y tomatitos criollos (5), con marcadores relacionados a la resistencia contra la bacteria *Ralstonia solanacearum*. **Ñame:** Se analizan cultivares conservados (21) en el Banco de Germoplasma *in*

*in vitro* del IDIAP, con marcadores QTL (Quantitative Trait Locus, por sus siglas en inglés) asociados a la resistencia contra antracnosis, la principal enfermedad que ataca este cultivo.



**Bandas productos del PCR de dos marcadores ISSR utilizado en la caracterización molecular de arroz criollo.**

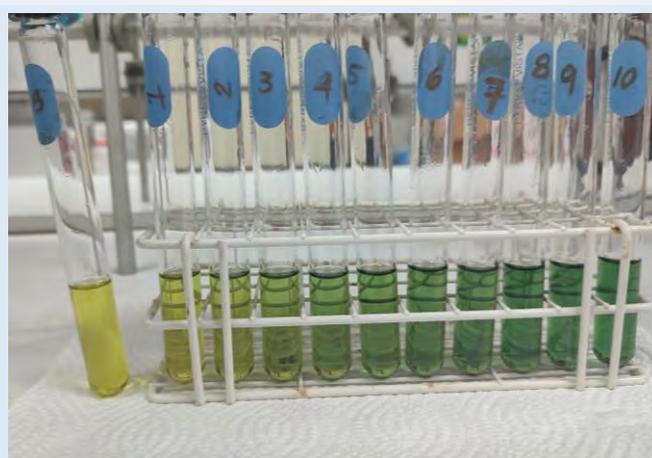
## **CARACTERIZACIÓN, VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES AGÁMICAS Y FRUTALES**

Aumenta las accesiones colectadas con tres materiales de yuca, 17 de camotes y recuperación de seis entradas perdidas en el Banco de Germoplasma *in vitro* del IDIAP (BGiv-IDIAP). El establecimiento aséptico *in vitro* de las 17 variedades de camote colectados en la Estación Experimental de Alanje, siete yucas, un plátano y una malanga. Los materiales de regeneración de Curare Enano, IDIAP Y-1450-17 e IDIAP Y-1505-17 de la parcela de semilla resultaron sanos (negativos) a patógenos cuarentenarios. Las cantidades de material *in vitro* entregado fue de 8,016 vitroplantas para producción de semilla y 2,274 plantas para evaluación. Los materiales para la parcela de producción de semilla básica, es sana y corroborado por Sanidad Vegetal del MIDA, fueron los siguientes; Ñames: Diamante 6322, Criollo Baboso, Kabusha y Seda; Ñampíes: Morado y Blanco; Yuca: Brasileña y Otoe San Andrés. En el BGiv-IDIAP existen conservadas seis colecciones con 417 entradas y se conserva 15 muestras de cada entrada. La colección de papa cuenta 278 accesiones; mientras que la de aráceas, es la de menor cantidad con solo tres accesiones. La evaluación culinaria de 15 materiales de camote permitió la clasificación según el color de las pulpas en anaranjado, morado y amarillo, con cualidades atractivas intermedias y de ellos; 11 materiales no presentaron erosión, pero fueron fáciles de triturar y solamente cinco tenían buena apariencia. Además, se realizaron dos exposiciones de la actividad, una en la Feria San Sebastián de Ocu y la otra en la Feria de Aniversario N°48 del IDIAP el CIA Divisa. En ambas, se degustaron algunos

productos de valor agregado como: bolitas de ñame con queso, buñuelos de yuca en salsa de maracuyá, aros de yuca frita y bebida de otoi como materia prima los materiales del BGiv-IDIAP (Yucas IDIAP-Y-1450-17 y IDIAP-Y-1505-17, Ñame Monja y Diamante 6322 y Otoi Lila). El análisis nutricional consistió en determinar el porcentaje de materia seca por diferencia de peso de las accesiones en estado fresco; el porcentaje de cenizas por incineración; los carbohidratos totales disponibles por detección y cuantificación con antrona; y la determinación de minerales por espectroscopia de absorción atómica realizados con muestras secas. Fueron 18 accesiones evaluadas de yuca, 12 de ñame y 30 de camote. La parcela de producción de semilla básica se manejó con la tecnología del IDIAP para cada cultivo y el Comité Nacional de Semillas mantuvo la supervisión en las parcelas, con base en las Normas de Producción, Comercialización y Procesamiento de semillas. Las 6,900 varetas de yucas IDIAP Y-1450-17 e IDIAP Y-1505-17, los 7,300 esquejes de camotes IDIAP C-03-17 e IDIAP C-90-17 y los 150 cormos de plátano Cuerno enano entregadas a productores, escuelas y entidades gubernamentales son semillas con diagnóstico negativos a patógenos cuarentenarios.



**Evaluación mensual de las colecciones conservadas en el BGiv – IDIAP.**



**Preparación de la curva patrón de glucosa para ensayo de determinación de carbohidratos por la técnica de Clegg Anthrone.**

## **BIODIVERSIDAD PRODUCTIVA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES DE LA COMARCA NGÄBE-BUGLÉ**

El proyecto tiene como objetivo contribuir a mejorar los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB). Se han colectados 25 accesiones de arroz, 17 de maíz, 12 de musáceas, 18 de guandú, 12 de poroto, 27 de yuca y 60 de plantas medicinales que proceden de 40 comunidades que componen los distritos de Nürun, Munä, Kodrirí, Besiko, Mirono, Nole Duima, Gironday y Kankitú. En el laboratorio de cultivos de tejidos vegetal de San Felix, se mantiene en conservación los siguientes cultivares *Dioscoreas* sp. ocho accesiones; *Araceas* sp. cuatro accesiones; *Manihot esculenta* 16 accesiones; de *Musaceas* sp. ocho accesiones y cinco especies de plantas medicinales.



**Vitroplantas de cultivares de musáceas y plantas de usos medicinales.**



**Cultivares de musáceas. Alto Piedra, Comarca Ngäbe-Buglé.**

Por otro lado, con el objetivo de dar a conocer las tecnologías generadas por el proyecto, se realizaron nueve actividades con productores y técnicos. Los temas desarrollados fueron: Manejo de cultivares de musáceas, técnicas de selección de semillas de arroz y maíz, manejo de lombriz roja californiana; con esto se logró efectuar un día de campo, tres charlas técnicas, una demostración de método, y tres actividades de exhibición en ferias regionales. Se logró alcanzar 709 personas (47 técnicos y 662 productores), entre ellos 301 mujeres y 361 hombres. Las comunidades beneficiadas: Cerro Venado, Cerro Plata, Alto Piedra, Quebrada Hacha y Salto Dupí.

## **ESTUDIOS GENÓMICOS DE LOS RECURSOS ZOOGENÉTICOS Y SU INTERACCIÓN CON EFECTOS BIÓTICOS Y ABIÓTICOS**

Este proyecto se enfoca en la interacción de los efectos bióticos y abióticos en el genoma de razas bovinas criollas, empleando metodologías de vanguardia y colaboraciones internacionales. Una de las contribuciones más notables es la creación de métodos innovadores para analizar el Big Data genómico. Esto incluye el desarrollo de algoritmos avanzados utilizando lenguajes de programación como R, Python, HTML, CSS y JavaScript. Los resultados incluyen estudios detallados sobre genómica bovina, destacando aspectos como las señales de selección, la detección de genes asociados con la producción de leche y carne, la resistencia genética a enfermedades, la adaptación al cambio climático y la identificación de enfermedades genéticas que pueden afectar al ganado. Estos hallazgos son fundamentales para el desarrollo de estrategias de cría y manejo del ganado que sean sostenibles y eficientes. Otro aspecto innovador es el desarrollo de aplicaciones móviles para el monitoreo en tiempo real de variables como el estrés calórico en el ganado. Ha permitido analizar complejas interacciones

entre variables genómicas y ambientales, como las condiciones climáticas, que son de particular interés para la ganadería. Este enfoque holístico ha abierto nuevas vías para entender cómo el ambiente y la genética interactúan, influyendo en la salud y productividad del ganado.

El proyecto ha establecido importantes colaboraciones internacionales, destacando la red RezGen-IBA que incluye a 16 países de Iberoamérica. Estas actividades se vierten como información hacia organizaciones de productores (ACCRIPA, ANAGAN), Investigadores y técnicos nacionales e internacionales y estudiantes universitarios como beneficiarios directos de todas las investigaciones del proyecto.



Capacitación a estudiantes de Veterinaria.

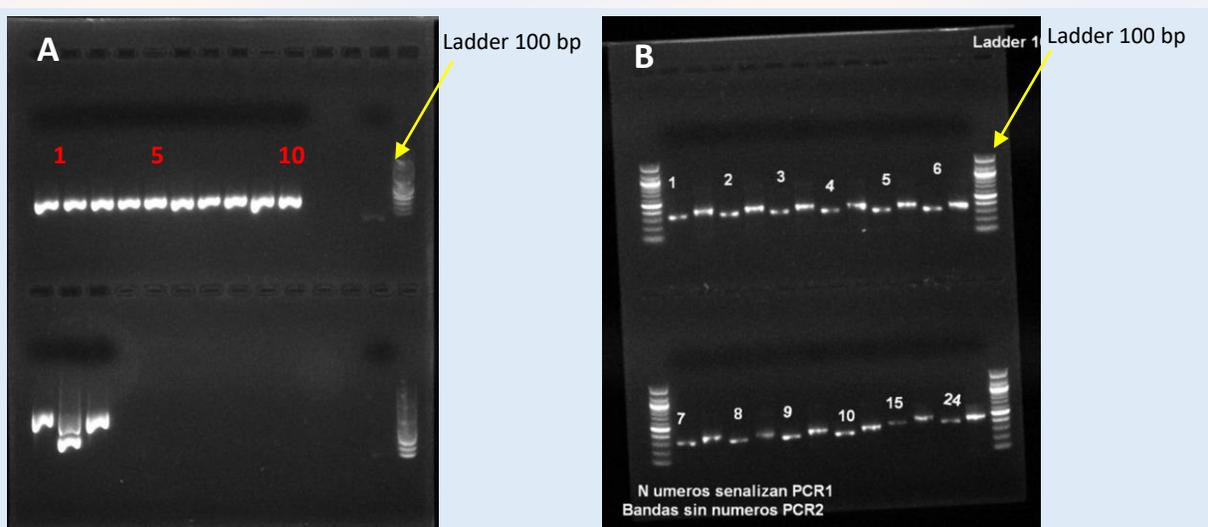


Ternero de la raza Guaymí recién nacido.

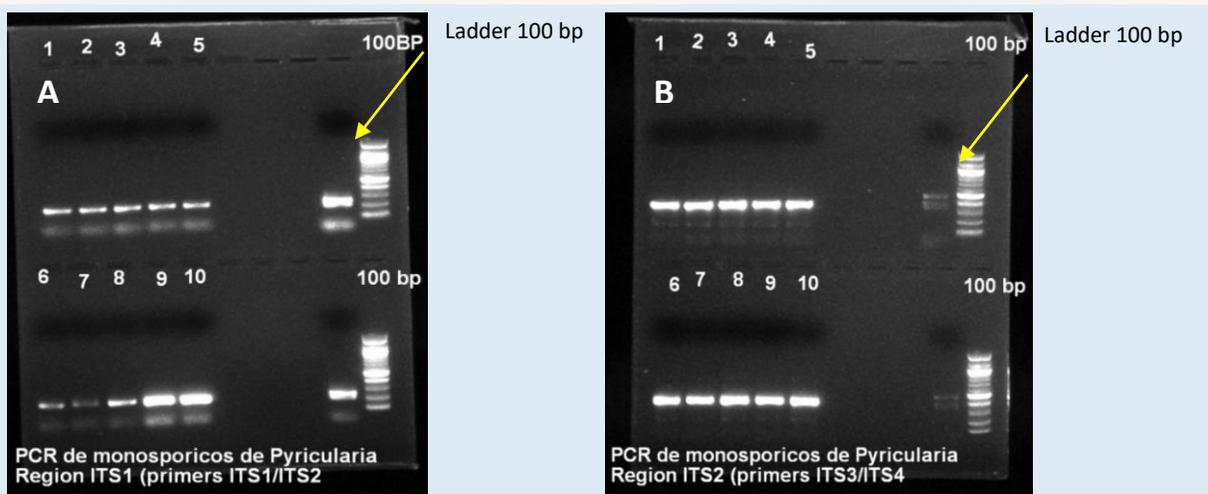
## VARIABILIDAD GENÉTICA DE *Magnaporthe oryzae* EN CULTIVARES DE ARROZ DE PANAMÁ

El objetivo: Generar información sobre la variabilidad genética de *M. oryzae* (*Piricularia*) por medio de la obtención de secuencias de ADN, como también la de otros hongos importantes asociados a este rubro en Panamá; además, obtener información sobre las razas existentes de *Piricularia* en el país y paralelamente documentar a nivel ultraestructural tejido foliar de variedades de arroz infectadas con el mismo, utilizando la herramienta de Microscopía Electrónica de Transmisión. Se recolectó con éxito en el 2023, lesiones foliares típicas del hongo *Piricularia* en las diferentes fincas experimentales a nivel nacional. A partir de 10 aislamientos monospóricos de *Piricularia* obtenidos de 10 diferentes variedades de arroz del IDIAP recolectadas en las fincas experimentales, se realizó extracción de ADN en el Laboratorio de NAOS, STRI, Panamá. Se prepararon geles de agarosa 1,5% para visualizar las bandas de ADN de la PCR1 y PCR2. Un logro alcanzado de este periodo fue la secuenciación de 10 aislamientos monospóricos de *Piricularia* de las siguientes variedades de arroz, IDIAP 137-11, IDIAP 38, Oryzica I, IDIAP

145-05, IDIAP 106-11, IDIAP FL 72-17, IDIAP L-7, IDIAP 54-05, IDIAP 25-03 e IDIAP FL 069-18. Con respecto a los avances de este proyecto, se logró obtener los análisis de los datos generados del MiSeq del Laboratorio de NAOS.



Electroforesis mostrando bandas de ADN de 10 aislamientos monospóricos de *Piricularia*, obtenidos a partir de lesiones foliares causadas por *Piricularia* en variedades de arroz del IDIAP. A. Bandas de ADN de los PCR1. B. Las bandas de ADN que no tienen número representan los resultados de la PCR2.



Electroforesis mostrando bandas de la amplificación de ADN, de 10 aislamientos monospóricos de *Piricularia*, utilizando los primers ITS1/ITS2 e ITS3/ITS4, respectivamente. A. Amplificación de parte de la región ITS I. B. Amplificación de parte de la región ITS II.



la repoblación de la raza en la Comarca Ngäbe-Buglé. En el IDIAP la población del bovino Guaymí, en noviembre de 2023, fue de 293 animales, de las cuales 157 son hembras y 125 machos, algunos serán seleccionados como futuros sementales. La población del hato de cría Guabalá es de 13 animales, las cuales 10 son hembras y tres machos. Se registró el efecto de carga animal sobre el porcentaje de concepción de novillas manejada con edades de empadre menor e igual de 15 hasta los 19 meses. Con una carga animal de 0.8-1.2 UA\*ha<sup>-1</sup> 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 gastroentéricos en bovinos criollo Guabalá infestado en forma natural y se identificó animales acumuladores de nematodos gastroentéricos. Las cargas parasitarias altas se encontraron en una pequeña porción de la población (6.25%) y los bovinos restantes se repartieron entre negativos y con cargas leves o moderadas. Se concluyó que la raza bovina criolla posee una alta resistencia a parásitos, como lo indicó su hematocrito. La actividad caracterización morfológica y Zoométrica de los bovinos criollos Guabalá se encuentra en etapa de ejecución.



Núcleo de bovinos Guaymí ubicados en el Subcentro Pacífico Marciaga de El Coco de Penonomé.



Sementales Guabalá seleccionados para evaluación andrológica y posterior crioconservación espermática para banco de germoplasma.

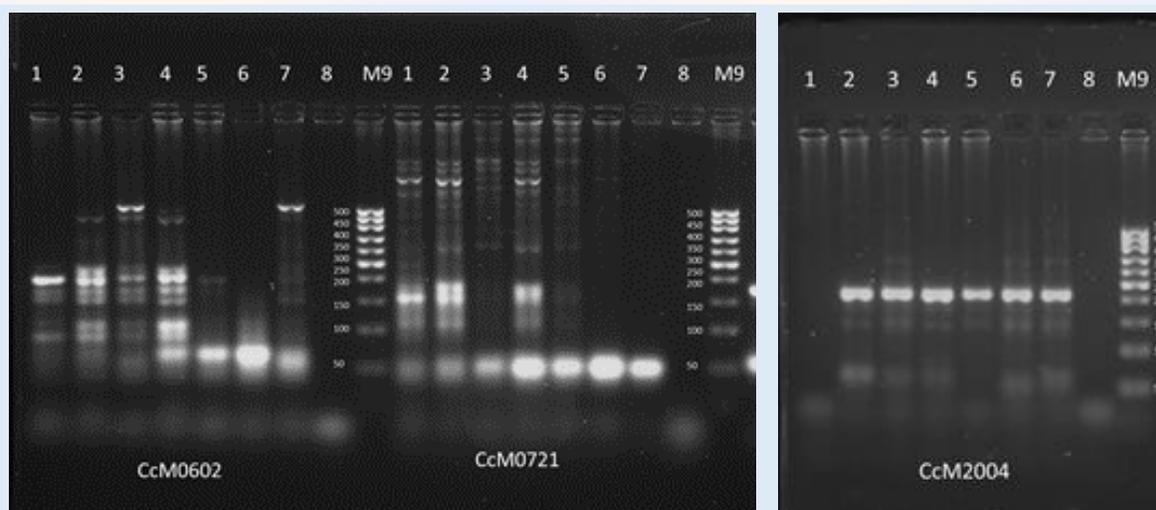
## CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA VEGETAL DE PANAMÁ CON INTERÉS CIENTÍFICO, ECONÓMICO Y CULTURAL

Continua la caracterización de ocho cultivares de guandú (*Cajanus cajan*) con 11 marcadores microsatélites, repitiendo las PCR y las electroforesis, para confirmar la presencia y tamaño de bandas, levantar y analizar la matriz de datos. Se continúan las evaluaciones en campo de los 36 cultivares que forman parte de la colección institucional de guandú (*Cajanus cajan*), para evaluar la tolerancia a la Antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum cajani* Rangel, que provoca grandes daños a la producción de este rubro a nivel nacional. La colección de frijol (*Vigna unguiculata*) se encuentra en etapa de prefloración, al igual que la colección de maíces criollos. También se ha realizado la renovación parcial del Banco de germoplasma de musáceas ubicado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en David, Chiriquí, renovando 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. Se realizó la presentación y sustentación de los descriptores de siete cultivares de Musáceas del IDIAP, ante el Comité Nacional de Semillas (CNS).

Se continua con el mantenimiento de la réplica de la colección de Musáceas instalada en la sede del Centro de Innovación Agropecuaria Chiriquí (CICh) ubicada en Coquito, David-Chiriquí. Además, se han realizado esfuerzos para la regeneración de un mayor número de individuos de las siguientes especies de plantas medicinales, que han sido reincorporadas en la colección:

Orégano arbustivo ( <i>Lippia micromera</i> var. <i>Helleri</i> )	Oreganon ( <i>Plecthranthus amboinicus</i> (Lour), Spreng)
Tilo morado ( <i>Justicia pectoralis</i> var. <i>pectoralis</i> )	Toronjil verde ( <i>Melissa officinalis</i> )
Albahaca ( <i>Ocimum basilicum</i> )	Toronjil morado ( <i>Melissa</i> spp.)
Ruda ( <i>Ruta graveolens</i> )	Llantén ( <i>Plantago major</i> )
Hierba de limón ( <i>Cymbopogon citratus</i> Stapf)	Tilo ( <i>Justicia pectoralis</i> Jacq. var <i>Stenophylla</i> , Leonard)
Paico ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> )	Mastranto ( <i>Lippia alba</i> )



Resultado del análisis por electroforesis de 11 cultivares de la colección nacional de Guandú (*Cajanus cajan*).

**Características agronómicas de cuatro cultivares de plátano con genoma AAB y AAAB, sustentados ante el comité nacional de semillas.**

CULTIVAR	GENOMA	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LAS CUATRO VARIEDADES DE PLÁTANOS DE COCINA PROPUESTAS.
<b>Curare Enano</b>	Musa AAB	Plátano cultivado por 22% de productores de plátano, porte bajo, alta productividad, resistente a Sigatoka negra, tolerante a vientos fuertes, pulpa rosada y suave después de enfriarse, buenas características para su comercialización.
<b>Cuerno Blanco</b>	Musa AAB	Plátano cultivado por 10% de productores de plátano, porte alto, pulpa suave después de enfriarse, buenas características para su comercialización.
<b>Cuerno Rosado</b>	Musa AAB	Plátano cultivado por 63% de productores de plátano, porte alto, pulpa no tan suave después de enfriarse, buenas características para su comercialización.
<b>FHIA 20</b>	Musa AAAB	Plátano resistente a Sigatoka negra y <i>Fusarium</i> razas 1 y 2, porte alto, cáscara similar al Cuerno Rosado en color y grosor, pulpa blanca, rendimiento de 60 a 75 plátanos comerciales después del desmane de consumo preferencial en estado de verde a pintón.

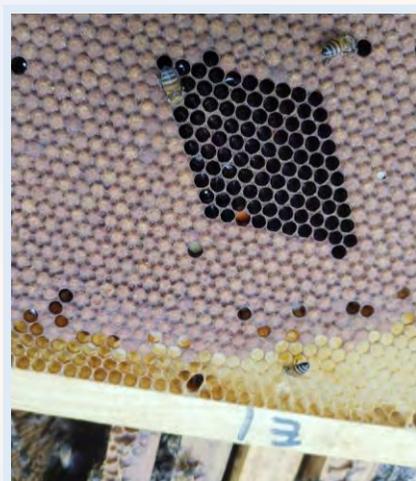
#### INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN APÍCOLA DE PANAMÁ

Un estudio realizado en 40 apiarios de Panamá generó resultados significativos sobre la diversidad genética y relaciones de parentesco en especímenes de *Apis mellifera*. Los resultados preliminares obtenidos de las secuencias generadas han revelado un porcentaje de identidad del 99.86% con la subespecie *Apis mellifera scutellata*. El estudio tiene como objetivo mejorar la comprensión de la historia evolutiva y la distribución geográfica de las subespecies de abejas en Panamá y profundizar en la comprensión de la diversidad genética, la estructura poblacional y el manejo de plagas y enfermedades que afectan a las abejas en este territorio.

Un aspecto crucial identificado en el estudio es la importancia de la alimentación proteica en la gestión de los apiarios, especialmente para mantener una población de abejas saludables durante periodos críticos en Panamá. Los resultados preliminares han mostrado un incremento significativo del 50% en la producción de miel mediante la aplicación de tortas proteicas, en comparación con el método convencional donde los apicultores suministran únicamente energía a través de jarabe de azúcar 1:1. Se ha establecido que la porción adecuada por colmena debe ser de 50 gramos, con un costo aproximado de ± 0.29 centavos/torta.

En la finca experimental de Buena Vista, Colón, se ha establecido un banco de germoplasma apícola (colmenas élite). En este contexto, se llevó a cabo una caracterización detallada que abarcó el comportamiento higiénico, defensivo, productivo, morfométrico e índice de infestación de varroa (*Varroa jacobsoni*), en abejas adultas en nueve colmenas del apiario. Los resultados han revelado que las

colmenas élite destacan por ser altamente higiénicas, con una evaluación promedio del 97.98%, un comportamiento defensivo manejable (promedio de 3 en una escala de 1 a 5) y una producción de miel promedio de 8.06 galones por colmena. En relación con la infestación de varroa en abejas adultas en el apiario élite, se ha constatado un nivel bajo de  $\pm 1.63$  *Varroa jacobsoni* por cada 319 abejas, considerado como bajo según los estándares establecidos (Baja: <5%, Media: 5.01% – 10%, Alta: >10.1%). Posteriormente, se llevó a cabo un estudio a nivel nacional para identificar los principales patógenos y enfermedades que afectan a las abejas. Se confirmó la primera detección molecular de tres virus en abejas de apiarios en Panamá: el virus de la parálisis aguda de las abejas (ABPV), el virus de la celda de reina negra (BQCV) y el virus de la cría ensacada (SBV), previamente reportados en Colombia y Costa Rica. Además, se identificó la presencia del hongo *Nosema ceranae*, junto con casos de infección simultánea de hongos y virus que parasitan a las abejas.



Comportamiento higiénico.



Población de abejas en la Colmena.



*Varroa jacobsoni*

## ÁCAROS FITÓFAGOS ASOCIADOS A MANGO Y MARAÑÓN Y ALTERNATIVAS BIOLÓGICAS PARA SU CONTROL

El estudio se encuentra en el desarrollo de su segunda etapa durante el año 2023, con el muestreo continuo de localidades establecidas para la captura principalmente de ácaros fitófagos asociados a mango y marañón en Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas, en evaluaciones realizadas en periodo seco y lluvioso. Los muestreos realizados incluyen capturas de especímenes de ácaros fitófagos de las familias Tetranychidae y Tenuipalpidae principalmente de los géneros *Brevipalpus* y *Tetranychus*, conocidos por los daños que pueden causar sobre el follaje y otras estructuras vegetativas de los frutales. Se confirmó que existe una diversidad e interacción trófica de ácaros dentro de los árboles de marañón y mango, que incluye ácaros fitófagos, depredadores, fungívoros y saprófagos.



Inflorescencia de Mango.



Inflorescencias de Marañón.

#### **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.

#### **GERMOPLASMA DE ARROZ**

##### **PARA LOS SISTEMAS MECANIZADOS DE PANAMÁ**

Se realizaron cruzas para la generación de plantas F1 asistida con marcadores moleculares, selección de plantas en poblaciones segregantes; evaluación y selección de genotipos en viveros VIOFLAR. Logramos establecer, evaluar y cosechar las actividades que involucran líneas promisorias, avanzadas y élites en tres localidades bajo riego. Las actividades establecidas en el sistema de secano comprendieron, el vivero F8, las líneas promisorias y avanzadas, y las líneas élites evaluadas en ocho, siete y diez localidades, respectivamente; los cultivares criollos fueron evaluados en seis localidades. Las localidades están ubicadas en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Herrera, Coclé, Los Santos, Panamá Este, Darién y Colón. Todas estas evaluaciones a nivel de campo se complementan con la determinación del rendimiento molinero y la calidad de grano. Se incrementaron las líneas seleccionadas, de las variedades comerciales de uso actual y antiguas. Avanzamos con la caracterización fenotípica de las líneas élites y de algunos cultivares de arroz criollo para un futuro registro ante el Comité Nacional de Semillas. Se construyen las curvas de respuestas a las poblaciones del ácaro *Steneotarsonemus pinki*. Realizamos análisis preliminares que confirman contenidos de compuestos antiocianínicos en las seis variedades criollas de arroz con cariósides de color.

En las actividades de caracterización de patógenos observados en ensayos por localidad se identifican afectaciones asociadas tanto a hongos como bacterias, confirmados a nivel de género mediante técnicas moleculares. Se establecieron parcelas de difusión-vinculación con la variedad IDIAP FL 069-18, IDIAP FL Alanjeña-22 e IDIAP 72-17 en finca de productores colaboradores de las provincias de Chiriquí, Panamá Este, Coclé y Veraguas (Sur de Soná) logrando el desarrollo de capacidades de técnicos extensionistas y productores.



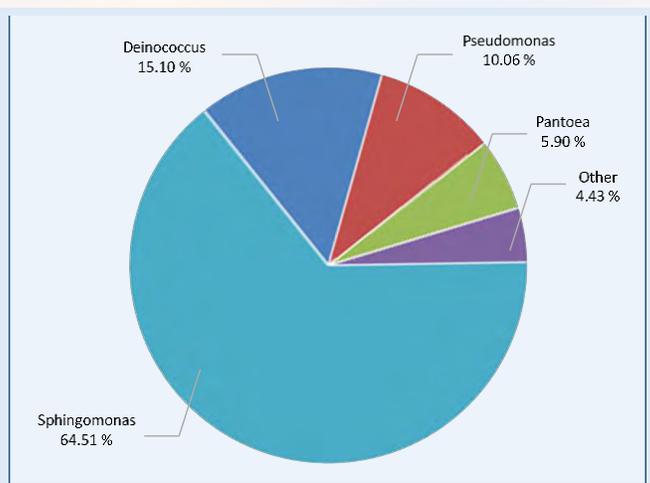
**Registro de altura de plantas en ensayos de rendimiento en líneas promisorias, localidad de Rincón de Santa María, provincia de Herrera.**



**Cosecha de ensayo F8 en la localidad de Tanara, corregimiento de Chepo, provincia de Panamá Este.**



**Evaluación de enfermedades en ensayos de líneas promisorias en la Localidad Alanje, Finca Experimental, provincia de Chiriquí.**



**Diagrama de la muestra del ensayo F8-parcela 19, Estación Experimental El Cacao, Tonosí, Los Santos.**



Ensayo de líneas avanzadas en etapa vegetativa en la localidad de Calabacito, provincia de Veraguas.



Vista de los ensayos establecidos en la localidad de Tonosí, provincia de Los Santos.

## **VARIEDADES DE PAPA Y CAMOTE DE ALTO DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y CALIDAD NUTRICIONAL**

Se avanzó con el proceso de evaluación de germoplasma introducido de papa, promisorio, buscando variedades con tolerancia al Tizón tardío y otras plagas del cultivo, presentes en el área papera de Tierras Altas, además de alto potencial productivo y calidad del producto; en este sentido, se han identificado los clones (CIP309129.011 y CIP302286.13) con esas características, que se encuentran en etapa de validación con productores. Uno de ellos presenta características especiales de calidad, relacionadas con un alto contenido de antocianinas, evidenciado por el color rosado de la pulpa de los tubérculos. Se evaluaron variedades introducidas por la Asociación de la Comunidad Productora de Tierras Altas (ACPTA) desde el US Potato Board y, como resultado, se recomendaron tres variedades para su registro y posterior cultivo en el país: Soraya, Lehigh y Golden Globe. En sus primeras etapas de evaluación y selección se encuentran, en campo, 28 nuevos clones de papa del Centro Internacional de la Papa (CIP). En el cultivo de camote, se han seleccionado tres clones biofortificados, promisorios, de pulpa naranja (alto contenido de betacaroteno), los cuales están siendo validados en la Comarca Ngäbe-Buglé y las provincias de Los Santos y Chiriquí. La semilla de estos materiales de papa y camote se mantiene conservada 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.



Evaluación de Clones promisorios de papa en la Estación Experimental de Cerro Punta.



Evaluación de materiales de papa de USA en conjunto con ACPTA.



Clones promisorios de camote.

#### **VARIETADES DE HORTALIZAS DE TIERRAS BAJAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO**

De cinco ensayos establecidos en distintas localidades del área tomatera de la provincia de Los Santos, se obtuvieron tres líneas avanzadas de tomate en la sexta generación mutante (M6) producto del mejoramiento genético utilizando agentes mutagénicos en los cultivares de tomate 'IDIAP T-7', 'IDIAP T-8', 'IDIAP T-9' y 'DINA RP, a través de exposición de semillas a irradiación con rayos gamma. Con esta evaluación se determinó el comportamiento agronómico de estas líneas en diferentes ambientes. En pimentón, se seleccionaron 12 líneas con características fenotípicas deseadas para continuar con el mejoramiento de este rubro basado principalmente en tolerancia a *Fusarium* sp. en campo, forma y tamaño de fruto. En zapallo se tiene un cultivar 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 Herrera, Los Santos y Coclé. Por otro lado, con el objetivo de ser usado como progenitores en el mejoramiento de hortalizas, se han colectado a nivel nacional, alrededor de 129 accesiones de germoplasma de tomate, 95 de ají y 25 de zapallo.



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



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

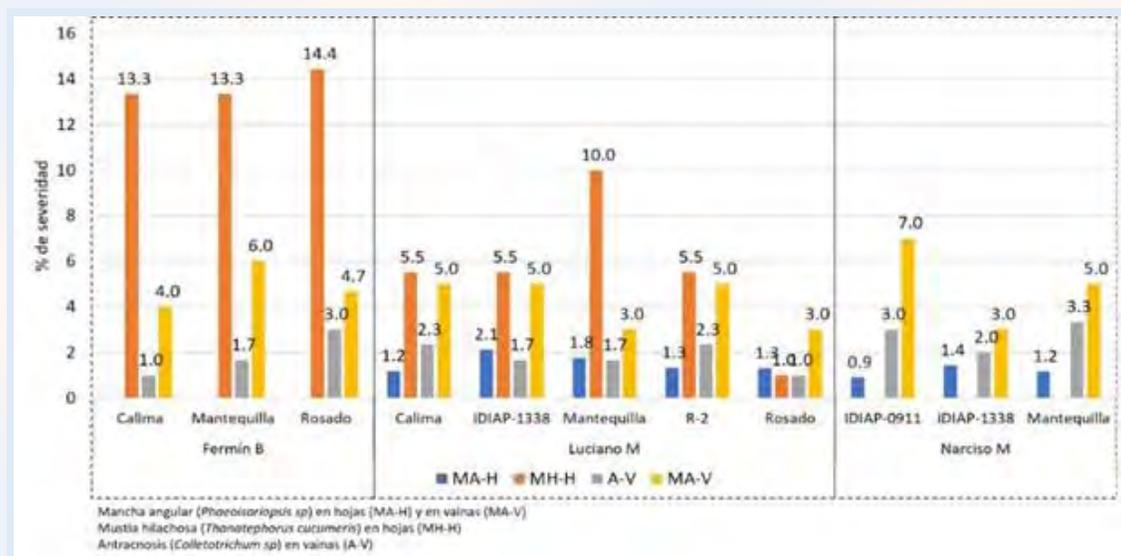


Zapallo IDIAP Sabroso, producto del mejoramiento genético convencional.

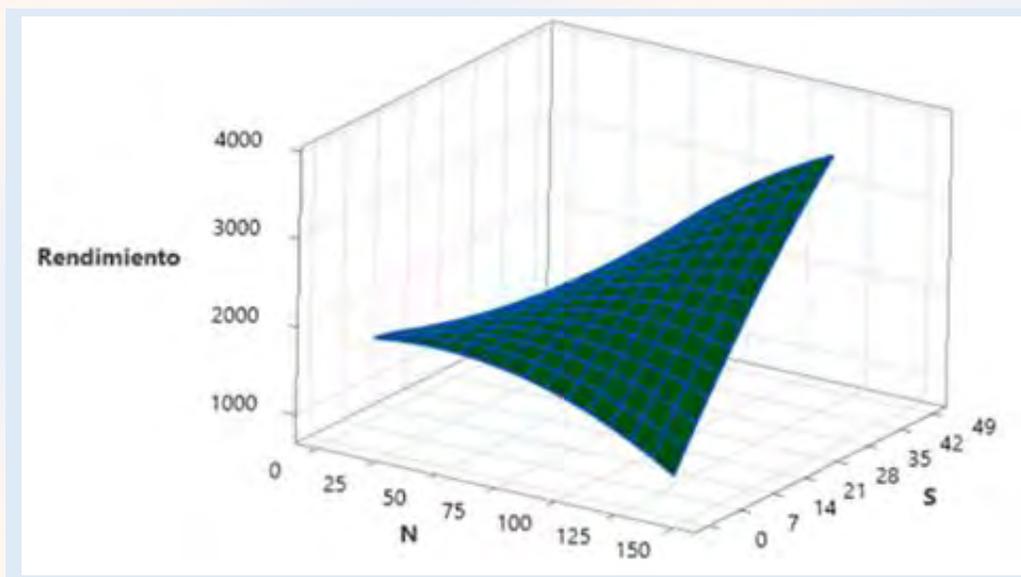
#### GENERACIÓN, VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CULTIVO DEL FRIJOL POROTO

La prueba regional de frijol poroto culminó en el año 2022-23 y fueron seleccionadas 10 líneas con un contenido de hierro entre 80 y 95 ppm, las cuales están en multiplicación en el año 2023, para iniciar las pruebas de validación en el 2024. Se ha identificado en la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB), que el cultivo se ve afectado por patógenos de suelo (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp., *Sclerotium rolfsii*) con una incidencia entre 3 y 13%. Por otra parte, se detectó la presencia de Mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*), afectando al cultivo en un 10 a 15%. En tres fincas estuvo presente la mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) encontrando afectaciones entre 3 y 7% en las vainas.

Se evaluó el efecto de distintos niveles combinados de los elementos mayores nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) sobre el rendimiento de frijol poroto. Se observó un efecto significativo del “N” en interacción con “S” sobre el rendimiento ( $p < 0.05$ ) con una respuesta de aumento del rendimiento con  $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de N y  $36 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de S y una tendencia a disminuir por encima de los  $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de N, en tanto que no se ha encontrado el punto óptimo de S. En las combinaciones de estos macronutrientes, el rendimiento se encontró entre  $1527.2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  y  $3844.3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , superando lo registrado para la CNB de  $890 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Las últimas dos variedades de frijol poroto liberadas: IDIAP PCS 3-16-22 e IDIAP PCS 2-2-22, se entregaron 5 kg de cada variedad a 11 organizaciones dedicadas a la producción de poroto en Chiriquí, CNB, Herrera y Veraguas. Para el ciclo 2022-2023, los productores beneficiarios destinaron 72 ha para la siembra de frijol poroto, de las cuales utilizaron 53 hectáreas para la siembra de las nuevas variedades. El 77% de los productores sembraron la variedad PCS-2-2-22 con un Índice de Aceptación de 41%, mientras que para la variedad IDIAP PCS 3-16-22 la proporción de productores que utilizó esta variedad fue de 66% para un Índice de Aceptación de 51%.



Principales enfermedades presente en la etapa vegetativa y productiva del cultivo en tres fincas de productores de la CNB.



Respuesta del rendimiento a la combinación de los niveles de N y S. Valores en  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  para cada eje. Ecuación:  $\text{Rendimiento (kg}\cdot\text{ha}^{-1}) = 1846 + 3.2 N - 17.0 S - 0.0821 N*N - 0.58 S*S + 0.885 N*S$ .  $R^2 = 0.57$ .

## VARIETADES E HÍBRIDOS DE MAÍZ

En el IDIAP a través de sus proyectos y en colaboración con el CIMMYT, después de varios años de investigaciones se seleccionó un nuevo híbrido simple para su liberación y uso en la agricultura panameña. Este nuevo híbrido se denomina como IDIAP-MH-2307, el cual es una cruce Simple, que satisface las

exigencias del mercado consumidor panameño y representa una alternativa para lograr mayor competitividad del sector y rentabilidad para el productor. El IDIAP-MH-2307 tiene un alto potencial de rendimiento ( $7.96 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y buena adaptación a todo tipo de suelos. Otra de sus características es que su comportamiento en áreas con precipitación pluvial reducida fue sobresaliente con respecto a los genotipos ya liberados. Se midieron algunos descriptores cuantitativos y cualitativos en los experimentos en donde se evaluó este nuevo híbrido. El análisis de estabilidad identificó a este genotipo como el más estable a través de las localidades en tres de los cinco años evaluados y en los otros dos años, entre los tres más estables. El análisis de la confiabilidad de la respuesta normalizada indicó que en ocho de cada diez localidades el IDIAP-MH-2307 superó al testigo más sembrado en el país.



**Características de las panojas y mazorcas de la línea macho (A y B) y de la hembra (C y D) del nuevo híbrido de maíz IDIAP-MH-2307.**



**Plantas y mazorcas del nuevo híbrido de maíz IDIAP-MH-2307.**

## **CRUZAMIENTO ABSORBENTE GIROLANDO EN UN SISTEMA DE LECHERÍA INTENSIVA DEL TRÓPICO HÚMEDO**

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. Los resultados del comportamiento productivo de los terneros en el cruzamiento absorbente de la raza Girolando en la Estación Experimental de Gualaca, son de 33 kg al nacer, con 12% superior en los machos. Del nacimiento hasta los 90 días los terneros se alimentaron con sustituto lácteo, concentrado iniciador y levadura obteniendo una ganancia de peso de 0.481 kg/día. El peso promedio de los terneros al destete bajo el sistema de cría artificial fue de 135 kg. En el aspecto reproductivo de los animales obtenidos en el cruzamiento absorbente, los resultados preliminares indican que la edad al primer servicio se alcanza a los 24.9 meses, la edad a la concepción a los 26.7 meses, con la edad al primer parto a los 34.9 meses. Mientras que el intervalo entre partos es de 15.5 meses. Animales en la primera lactancia (n=8) con un solo ordeño han presentado una producción promedio de 8.0 L/vaca/día, con un tiempo de lactancia de 260 días y una producción total de 1,964 litros. Estos resultados biológicos preliminares indican que existe una tendencia de mejoramiento en todos los índices con respecto al promedio nacional.



**Ternera Girolando en la etapa de crecimiento y desarrollo.**



**Ternero Girolando en la etapa de crecimiento y desarrollo.**

## **MEJORAMIENTO DE VARIEDADES DE CAFÉ (*Coffea arabica*) EN CHIRIQUÍ**

Con énfasis en seleccionar variedades de café arábica, según la granulometría y la calidad de tasa a partir de una muestra de aproximadamente 350 gramos de grano oro de cada variedad, se pudo obtener entre 78.8% y 97.6% de granos retenidos en las zarandas N° 19, 18, 17 y 16, que son las que contienen los granos grandes de buena calidad, utilizados para lograr un tostado homogéneo y balanceado. En cuanto a la calidad de tasa, la mayoría de las variedades estuvieron por arriba de los 84 puntos, lo cual permite la obtención de bebidas de muy buena a excelente calidad, buen balance,

dulzor y uniformidad, percepción ácida ligado al ácido cítrico suave al paladar, con notas dulces de avellanas y cuerpo sedoso. En general, las variedades produjeron bebidas con características sensoriales calificadas como, calidad buena (7), muy buena (8), excelente (9) y perfecto (10).

## Características granulométricas y calidad de tasa de variedades de café arábica.

Variedad	Granos oro en gramos	Granos oro en porcentaje	Calidad de tasa
SL-28	341.5	97.6	-
Lempira	327.3	93.5	84.8
Parainema	295.3	84.4	87.5
EC-16	287.4	82.2	85.7
Colombia 4	276.4	79.0	86.3
Paraíso amarillo	275.9	78.8	86.7
2722 (geisha)	228.9	64.4	-

**Notas:** El peso y porcentaje de grano en oro se refiere a la suma de los granos retenidos en las zarandas n°19, 18, 17 y 16. La calidad de tasa se estimó sobre 10 características sensoriales (dulzor, Taza limpia, balance, uniformidad, cuerpo, acidez, sabor, fragancia/aroma y puntaje del catador) y donde cada característica, se evaluó en una escala de 1 a 10; entre más grande es el valor de la escala obtenido por la variedad, más deseable es la característica sensorial.



**Variedad Paraíso amarillo:  
Grano tostado y verde.**



**Variedad Paraíso amarillo:  
Grano tostado y molido.**



**Variedad Paraíso amarillo:  
Calidad de tasa: 86.7**



**Variedad EC- 16:  
Grano tostado y verde.**



**Variedad EC- 16:  
Grano tostado y molido.**



**Variedad EC- 16:  
Calidad de tasa: 85.7**

## MEJORAMIENTO GENÉTICO APLICADO

### EN HATOS DE LOS SISTEMAS GANADEROS FAMILIARES BOVINOS DE PANAMÁ

El objetivo del proyecto es cambiar la composición genética y comportamiento general del hato bovino de los sistemas ganaderos para que sean eficientes, competitivos, resilientes y sostenibles, para ofrecer un producto de mayor calidad e inocuidad a bajo costo. Se ha reportado peso promedio al nacimiento de ternero(as) Brahman de 28.2 kg, en 50% Brahman de 24.5 kg; 3-Razas de 31.9 kg, 75% Brahman de 29.7 kg y 100% Brahman de 28.2 kg.

En el hato Beefmaster se han reportado pesos promedios al nacimiento de terneros(as) entre 3 y 5 meses de 123.4 kg y ganancias diarias de peso de 0.712 kg/día, novillas entre 14 y 22 meses de 412.3 kg y ganancias diarias de 0.416 kg/día y vacas adultas de 461.4 kg con pérdidas de peso diarias de 0.464 kg/día en el mes de octubre. La ceba en pastoreo de *Brachiaria humidicola* con animales cruzados *Bos taurus* + *Bos indicus* y suplementación energética proteica se ha obtenido una ganancia diaria de 0.447 kg (rango de 0.300 a 0.771 kg/día) con un peso actual de 330 kg (rango de 273 a 383 kg). También se realizó una media ceba en una finca colaboradora para validar una ración energética-proteica. El peso promedio final de venta fue 374.2 kg (rango entre 312 y 406 kg) con ganancias diarias de peso vivo de 0.951 kg/día.

En fincas colaboradoras de los sistemas de producción de leche y carne bovinas de San Lorenzo, San Andrés, Gualaca y Bugaba en Chiriquí y Chiriquí Grande en Bocas del Toro se valida el tratamiento hormonal de 2 mL de Progesterona más 1 mL de Estradiol al 1% para reducir el anestro postparto (ausencia de actividad ovárica) logrando reducir hasta en un 80%. Se estabiliza un hato a un nivel de encaste de ¼Wagyu-¾Brahman buscando una alternativa racial para mejorar la calidad de la canal y carne para mercados emergentes. Para sistemas doble propósito de Azuero se evalúa el cruzamiento de las razas Gyr Lechero y Guzerat con grupos raciales locales doble propósito en donde se reportan pesos al nacer del Gyr de 32 kg y peso al destete de 183 kg.



Hato cruzado *Bos taurus* + *Bos indicus*.



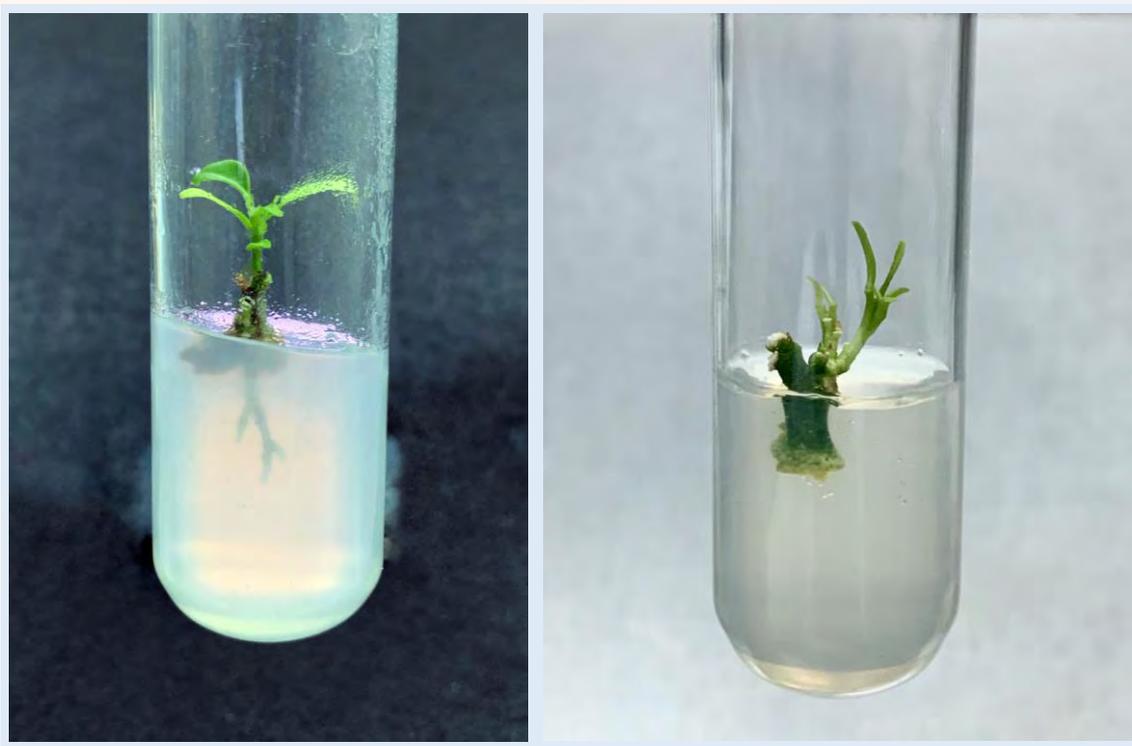
Hato Wagyu-Brahman.



Hato cruzado *Bos taurus* + *Bos indicus* de productora colaboradora de ASOPEGA, Paja de Sombrero.

## **NARANJA CRIOLLA (*Citrus sinensis* L.) PARA RESISTENCIA A HUANGLONGBING (HLB)**

La finalidad del proyecto es contribuir al mejoramiento de la citricultura panameña, mediante el desarrollo de genotipos resistentes y/o tolerantes a la bacteria causante de HLB. Se detectó HLB en muestras de Bocas del Toro y Coclé, tanto de naranja como de limón, provenientes de plantaciones comerciales y huertos de traspatio. También se analizaron muestras de mirto tomadas en las mismas localidades donde se muestrearon los cítricos. Se emplearon cuatro cebadores específicos para el diagnóstico molecular de HLB, incluyendo el cebador usado para el diagnóstico oficial. En el componente de mejoramiento, se identificaron los genes de susceptibilidad CsDRM6 y CsSWEET4, genes propuestos para implementar el sistema de edición CRISPR, como herramienta para desarrollar cultivares resistentes al HLB. Cuatro cultivares amplificaron para uno o ambos extremos de cada gen, entre ellos una naranja criolla y tres del grupo Valencia. Se continúa el ensayo para desarrollo de un protocolo para la micropropagación de *Citrus* a partir de segmentos nodales. Se ensayaron tres antibióticos para control de la contaminación, cuatro reguladores para la inducción de brotes y tres reguladores para la inducción de raíces, en diferentes concentraciones. La formación de brotes se observó en medio de cultivo con 6-Bencilaminopurina (BAP) y el crecimiento radicular en medios suplementados con ácido naftalenacético (ANA) o ácido indol butírico (IBA).



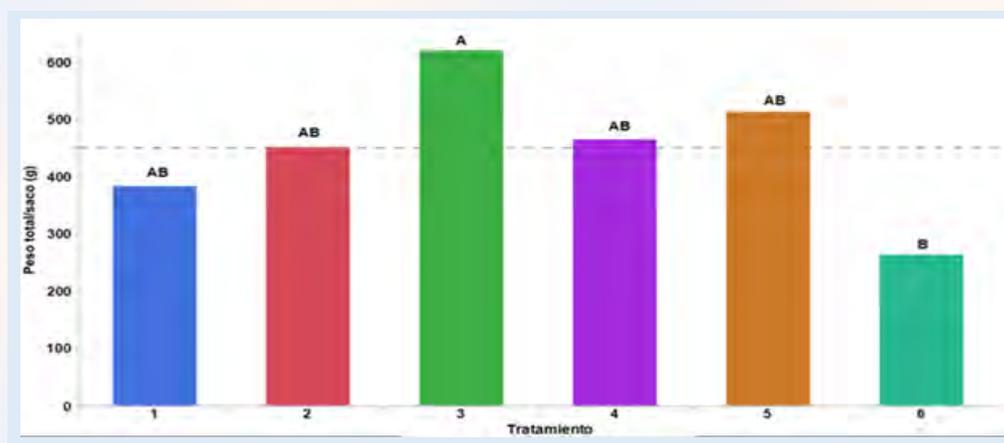
**Desarrollo del protocolo de micropropagación de *Citrus* a partir de segmentos nodales, inducción de brotes y raíces.**

## SUBPROGRAMA: VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

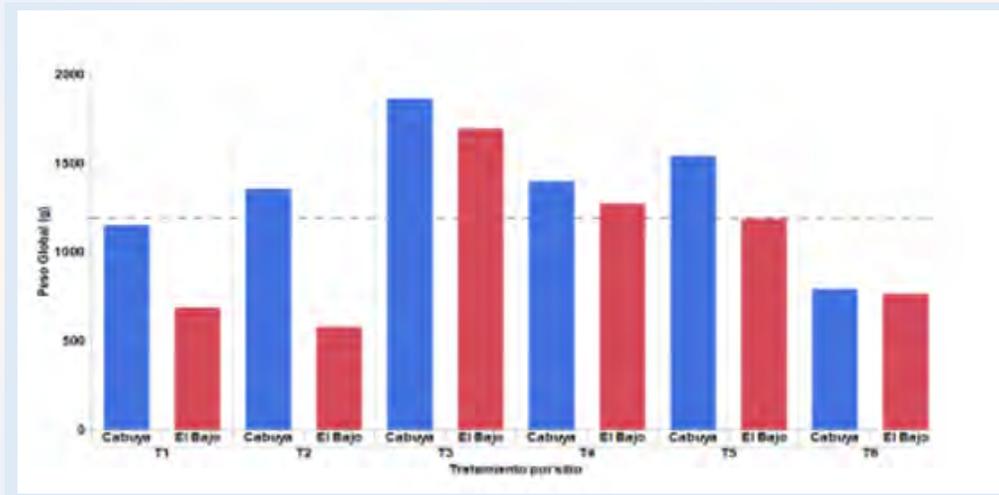
El objetivo es contribuir a la valoración y conservación *ex situ* e *in situ* de la agrobiodiversidad de especies de importancia para la actividad agropecuaria. Actualmente en este subprograma, se trabaja en proyectos de investigación e innovación, cuyos resultados más relevantes mencionamos a continuación:

### MICROORGANISMOS ANTAGONISTAS Y PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN CULTIVOS AGRÍCOLAS

Luego de la identificación de las cepas 24 y 59 mediante la secuenciación del gen 16S RNA ribosomal (familia *Bacillaceae*), se procedió a secuenciar todo el ADN genómico de ambas bacterias identificadas como *Lysinibacillus fusiformis* y *Bacillus cereus*, respectivamente. Luego de haber evaluado en el año 2022 estos microorganismos en casa de vegetación, se procedió a evaluar su efecto en el rendimiento de dos parcelas de arroz (variedad IDIAP FL 069-18) en la finca de producción orgánica certificada, Cabuya, Antón, Coclé y en la finca El Bajo (finca experimental del IDIAP, Antón-Coclé). Se obtuvieron los siguientes resultados: El aislado caracterizado 59 (*Bacillus cereus*) y el 24 (*Lysinibacillus fusiformis*) promovieron el desarrollo en la altura de la planta y mejor rendimiento, en comparación con el testigo absoluto. Las plantas de arroz inoculadas con *Bacillus cereus* y *Lysinibacillus fusiformis* en la localidad de Cabuya (lugar donde se aislaron) obtuvieron un mejor rendimiento en comparación con la localidad de la finca experimental de El Bajo, lo que sugiere que estos microorganismos son capaces de desarrollar su capacidad promotora del crecimiento vegetal, en suelos con mayor contenido de materia orgánica si se compara con suelos de menos contenido de materia orgánica (finca experimental El Bajo), partiendo de la premisa de que la materia orgánica funciona como una “malla catiónica” que evita la “pérdida” de elementos químicos claves para el desarrollo de la planta y que los microorganismos transforman en especies químicas biodisponibles.



*Bacillus cereus* (1) y *Lysinibacillus fusiformis* (2) promovieron un mayor rendimiento (peso en gramos) que el testigo absoluto (6). Tratamiento 3 (*B. cereus*+nitrógeno), tratamiento 4 (*Lysinibacillus fusiformis*+nitrógeno) y tratamiento 6 (testigo comercial).



El rendimiento de las plantas de arroz inoculadas con *Bacillus cereus* y *Lysinibacillus fusiformis* en la localidad de Cabuya (lugar donde se aislaron) obtuvieron mejores resultados en comparación con la localidad de la finca experimental de El Bajo.



Ensayo con *Lysinibacillus fusiformis* y *Bacillus cereus* en parcela experimental de la finca nueva esperanza (Cabuya – Antón, Coclé).

## MICROORGANISMOS RIZOFÉRICOS INDUCTORES DE RESISTENCIA SISTÉMICA PARA MEJORAR LA NUTRICIÓN FÉRRICA DE PLANTAS DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA EN SUELOS BÁSICOS DE PANAMÁ

Se culminó el desarrollo de protocolos cuantitativos y cualitativos para el estudio de la producción de fitosideróforos en suelos básicos, particularmente, se desarrolló un protocolo cuantitativo utilizando el equipo EPOCH (lector de microplacas), lo que nos ha permitido cuantificar de manera más precisa, la producción por los microorganismos, de unidades porcentuales de sideróforos (psu). Este procedimiento también nos permitió optimizar la producción de ácido indol acético, así como la solubilización de fósforo. Estos datos se han evaluado a las 24, 48 y 72 horas en microorganismos de la familia *Bacillaceae* (identificados molecularmente mediante el gen 16S RNA ribosomal).



Cepas de transformando el  $Fe^{+3}$  a  $Fe^{+2}$ . El cambio de coloración de azul amarillo indicar la formación de sideróforos (a 72 horas). Esta característica metabólica se asocia a la resistencia sistémica inducido (ISR).



Lector de microplacas EPOCH para la cuantificación de sideróforos mediante pruebas colorimétricas. El color amarillo indica producción de sideróforos.

**Estimación cuantitativa de sideróforos. Medidas en psu (unidad porcentual de sideróforos). Longitud de onda de 630 nm (rango normal de valores entre 6 y 70 psu).**

CEPA	24 h	48 h	72 h	96 h
18	0.244	0.092	20.00	69.84
24	0.259	0.057	15.08	81.31
38	0.273	0.053	10.49	82.62
52	0.285	0.110	6.56	63.93
59	0.309	0.120	-1.31	60.66

## **CONTROL BIOLÓGICO DE *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae) Y *Oebalus insularis* (Pentatomidae) EN ARROZ, UTILIZANDO PARASITOIDES OÓFAGOS**

La producción mensual de *Trichogramma pretiosum*, en condiciones abióticas controladas, en el huésped alternativo, incrementó entre 39,680 y 205,970 adultos, entre enero y noviembre de 2023, lo que corresponde al aumento de 23 a 127 g de huevos de *Anagasta kuehniella*, durante este periodo. El sistema de multiplicación es eficiente, para la producción de *T. pretiosum*, para el manejo del complejo de *Spodoptera* spp., en condiciones abióticas controladas. De acuerdo con los parámetros utilizados en el control de calidad de los adultos de *T. pretiosum*, se observó que la capacidad de vuelo, tasa de parasitismo en el huésped natural (huevos del complejo de especies de *Spodoptera* spp.), fue superior al 95.0% del total de la población evaluada. Lo cual puede atribuirse, a la modificación de la dieta para adultos de *T. pretiosum*, que corresponde a 95.0% de miel de abeja concentrada, mezclado con 10 g de polen por 0.25 l.

La obtención de huevos de *O. insularis*, se incrementó a partir de la modificación de la dieta artificial por la natural, la cual contenía aminoácidos y proteínas, proporcionado por vainas de frijol, ofrecido en intervalos de tres días. Por lo que, se confirmó el incremento de la producción promedio de adultos de *Telenomus podisi*, en 50% con relación al 2022, debido al aumento significativo del huésped (huevos de *O. insularis*). La cantidad total de hembras promedio de *Te. podisi*, producidas en 45 unidades de multiplicación fue de aproximadamente 30,000 por mes para el 2023, lo cual resultó en 60.0% de incremento con relación al año anterior. La tasa de parasitismo promedio de 98.0%, garantizado la dispersión del parasitoide al liberarse y la tasa de mortalidad fue de 3.0%, mientras que el 96.0% de la población evidenció la capacidad de vuelo. La estimación de hembras adultas de *Te. podisi* necesaria para las liberaciones en campo es de 600,000, meta que podrá alcanzarse en función de la ampliación del laboratorio de entomología y control biológico de plagas del Centro de Innovación Agropecuaria Oriental, en El Naranjal - Chepo, Panamá.

## **AGENTES BIÓTICOS CAUSANTES DE PROBLEMAS SANITARIOS EMERGENTES EN EL MARAÑÓN**

El proyecto ha hecho énfasis en la aplicación en la finca Río Hato Sur, de las prácticas recomendadas para el manejo del cultivo del marañón en huertos familiares, basada en limpieza sanitaria del árbol, poda y nutrición, prácticas dirigidas a evitar alterar la inocuidad del ambiente del huerto familiar. Y en el desarrollo de alternativa para el manejo del cultivo a nivel de parcelas comerciales.

Con el propósito de reducir el impacto de *Lasiodiplodia theobromae* causante de resinosis, *Neopestalotipsis clavispora* (causante de mancha necrótica), *Colletotrichum* sp. (causante de antracnosis), *Erysiphe quercicola* (causante de cenicilla), principales patógenos identificados. Al igual se ha trabajado en la divulgación de los avances obtenidos en cuanto a la identificación de los agentes patogénicos que están afectando el desarrollo vegetativo y productivo del marañón en Panamá,

ocasionando la pérdida de árboles y producción. Se presentó esta temática a Directivos del MIDA, así como a los técnicos de la Región 4 del MIDA (Coclé).

Se participó en el primer taller sobre el Complejo de Enfermedades y Estrategias de Manejo en el Cultivo del Marañón, organizado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. Con la participación de especialistas de Brasil. Además, se participó en el Congreso de Fitopatología 2023. Se ha recibido en las parcelas de marañón de la finca Río Hato Sur del IDIAP a estudiantes y profesores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Especialistas de Brasil, así como a técnicos del MIDA, y técnicos en frutales de la Academia China de Ciencias Agrícolas Tropicales. Se han concedido entrevistas a diferentes medios de comunicación sobre los avances obtenidos en la lucha contra el problema sanitario del marañón.



**Árbol de porte bajo con carga de frutas.**



**Frutos obtenidos con el manejo recomendado.**



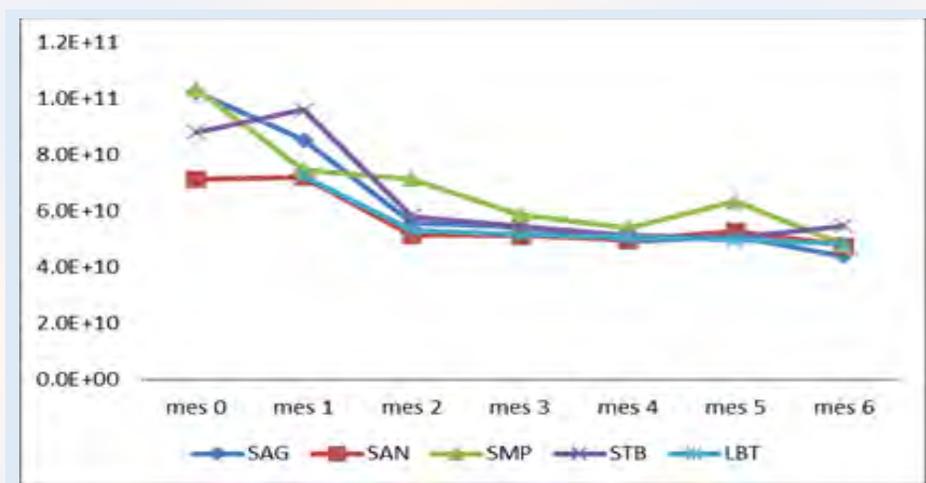
**Racimo de frutos.**



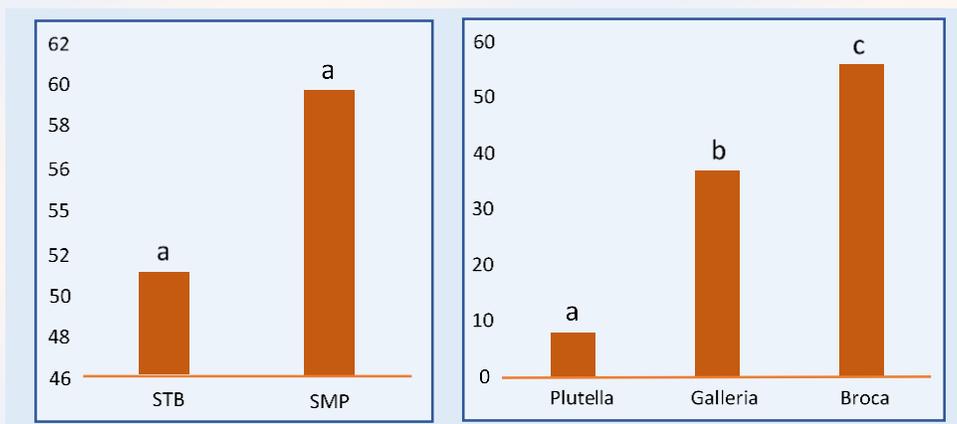
**Técnicos de la República Popular de China en la finca Río Hato Sur.**

## BIOPLAGUICIDAS CON CEPAS NATIVAS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS DE PLAGAS DE HORTALIZAS

La polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella* L.) (Lepidóptera: *Plutellidae*) es una de las principales plagas en repollo que causa graves pérdidas a los cultivos crucíferos. Por otra parte, la broca del café (*Hypothenemus hampei* (Coleóptera: Scolitidae) es la principal plaga insectil del cultivo del café, el cual a nivel nacional reviste gran importancia socioeconómica. En este contexto, las cepas nativas de los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (IDIAP-Bb 1350 2022) y *Cordyceps javanica* (IDIAP-Cj 06 2022), pertenecientes a la colección del IDIAP, se han colectado en ambientes locales de producción agrícola de la Región Occidental. En el marco de generar información relevante para la formulación de bioplaguicidas a base de cepas nativas de los hongos entomopatógenos *B. bassiana* y *C. javanica* se evaluaron dos nuevos materiales inertes sólidos y uno líquido los cuales se compararon con los dos materiales inertes con mayor potencial del ciclo pasado. Posteriormente, se hizo la evaluación del efecto de diferentes materiales inertes sólidos y líquidos sobre la estabilidad de la formulación, la viabilidad y concentración de las conidias de *B. bassiana* en condiciones de temperatura ambiente aproximadamente de 25° a 27° C y humedad relativa de 80% a 90%. En general, 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 (testigo). El tratamiento STB 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.



Concentración de conidias en anaquel a temperatura ambiente.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \geq 0.05$ ).

### Mortalidad de tres insectos plagas por efecto de formulados del hongo entomopatógeno (*B. bassiana*).

Se evaluaron formulados del patógeno *B. bassiana* sobre larvas del insecto modelo *G. mellonella*, la polilla dorso de diamante (*P. xylostella*) y adultos de la broca del café (*H. hampei*). Los materiales inertes mantuvieron la estabilidad del hongo y la efectividad de controlador biológico de la polilla mayor de los apiarios (*G. mellonella*), la polilla dorso de diamante (*P. xylostella*) y de la broca del café (*H. hampei*).

El potencial de virulencia de los formulados seleccionados fue evaluado con una supervivencia del insecto que osciló entre el 100 y 10%. Se reporta virulencias diferenciadas por formulado evaluado. La dosis más alta ( $1 \times 10^{11}$ ), produjo mortalidades sostenidas que alcanzaron el 89% de mortalidad.

### Mortalidad (%) de insectos plagas por efecto de formulaciones del hongo entomopatógeno *B. Bassiana*.

Formulados	Insecto	medias		
<b>Testigo</b>	Plutella	0	a	
<b>Testigo</b>	Broca	0	a	
<b>Testigo</b>	Galleria	0	a	
<b>STB</b>	Plutella	16.2	b	
<b>STB</b>	Broca	37.8		c
<b>STB</b>	Galleria	48.25		c
<b>SMP</b>	Plutella	62.25		d
<b>SMP</b>	Broca	79.8		e
<b>SMP</b>	Galleria	89		e



Programa  
de Investigación  
e Innovación de Sistemas  
de Producción en Áreas de  
Pobreza Rural e Indígenas

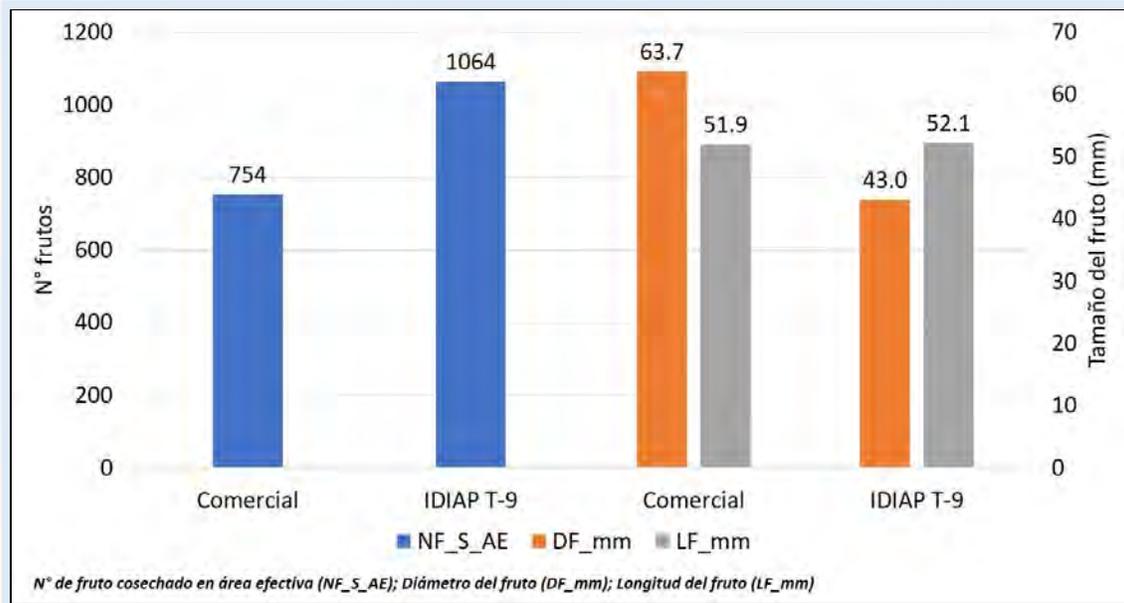
El programa cuenta con cinco proyectos, en los cuales se desarrollan 29 actividades de investigación a nivel nacional, como contribución a la misión Institucional, los cuales atienden los principales rubros dentro de la zona comarcal como: hortalizas, café, cacao, biofertilizantes, bovino criollo (Guaymí) y cultivos biofortificados.

### **MANEJO AGROECOLÓGICO DE PLAGAS EN SISTEMAS HORTÍCOLAS EN LA COMARCA NGÄBE-BUGLÉ, PANAMÁ**

El proyecto hortícola avanza con una selección y validación de productos tecnológicos y pretecnológicos, con la finalidad de brindar alternativas agrotecnológicas que contribuyan a mejorar el desempeño de los sistemas hortícolas de la agricultura familiar Ngäbe-Buglé. De modo que, para este periodo, se compara la variedad de tomate T-9 frente a variedades comerciales. Como resultado, el T-9 continúa mostrando características productivas deseables para el productor. La variedad T-9 presentó frutos por planta de 13 unidades, con rendimiento/planta de 3.58 kg en comparación con la variedad empleada por el productor, de 9 frutos/planta con un rendimiento/planta de 2.1 kg. Como medida de control de plagas y enfermedades se utiliza bioprepados a base de planta de Bejuco de ajo (*Mansoa alliacea* Lam.) combinado con la planta Contra gaviolana (*Neucrolaena lobata*) a razón de 150 g; ambos, en una relación (1:1). Esta solución de biopreparados continuó mostrando un efecto biocida, controlando los insectos defoliadores presentes en el cultivo de papa y enfermedades asociadas en el cultivo de tomate (*Alternaria solani*).

Por otra parte, el proyecto continúa evaluando a nivel de laboratorio la patogenicidad de tres hongos entomopatógenos del género *Beauveria bassiana* registrados en el laboratorio con los códigos PA-IDIAP-Bb 1350, PA-IDIAP-Bb 1406 y PA-IDIAP-Bb 1461, el hongo con mayor virulencia e infestación producida en las larvas de *Plutella* sp., fue PA-IDIAP-Bb 1461 (70% de mortalidad), mientras, los demás tuvieron una mortalidad inferior al 20%. Además, se presenciaron pupas miceladas por el hongo PA-IDIAP-Bb 1461. Se realizan bio-fertilizantes a base de plantas y de organismos benéficos. Estudios en invernadero han demostrado su efecto sobre el crecimiento y desarrollo en el cultivo de tomate, identificando así dos bio-fertilizante "Lombricompost y Microorganismo de montaña (MM) como fuente alternativa para la fertilización del cultivo. Con base en los resultados del efecto positivo sobre el cultivo se promueve su elaboración entre los grupos de asociaciones de productores hortícolas.

Durante este periodo se realizaron un total de nueve actividades de difusión con productores y técnicos mediante giras técnicas, charlas técnicas, demostraciones de métodos y exhibición en ferias regionales. Los temas desarrollados son: avance y resultado de las actividades dentro del proyecto; por tanto, se tiene un total de una gira técnica, dos charlas técnicas, tres demostraciones de métodos, y tres actividades de exhibición en ferias regionales. Por consiguiente, se logró alcanzar 553 personas, 52 técnicos, 501 productores entre ellos 197 mujeres y 304 hombres. Las comunidades beneficiadas son: Hato Chamí, Boca del Monte, Caracol Abajo, Cerro flores, Llano Tugrí, Guayabito-Ñurum.



Productividad del tomate.



Larva de pupa de *Plutella* sp. infectada.



Pupa de *Plutella* sp. infectada.

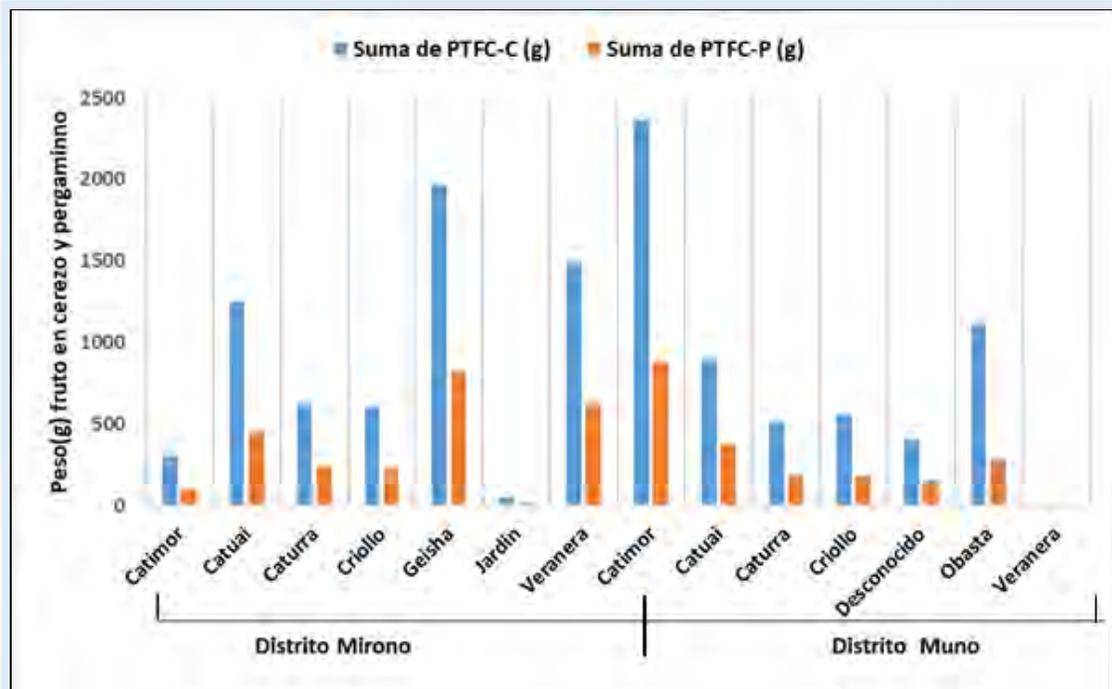


Manejo agroecológico del cultivo de papa.

#### MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE CAFÉ EN SISTEMA DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA NGÄBE-BUGLÉ

En la caficultura Ngäbe-Buglé, se desarrollan actividades de investigación bajo el enfoque de manejo integral de cultivo con prácticas agroecológicas, que permite mejorar los sistemas de producción, a través de la incorporación de abonos orgánicos, prácticas de poda y sombra, uso de biopreparados y alcoholes naturales para el manejo de plagas y enfermedades. Además, se realizan estudios complejos de cultivares tolerantes y adaptados en la zona. Entre los cultivares que mejor resultado han dado en términos productivos en la Comarca Ngäbe-Buglé, en dos años de evaluación, han sido el Obata (1110.93), el Geisha (917.62) y Catimor (907.76), en cuanto al total de fruto cosechado en pergamino, está el cultivar Geisha (327.07), Catimor (288.15) y Obata (283.62). Para el manejo de la broca del café (*Hypothenemus hampei*), después de una serie de evaluaciones con diversos atrayentes para la captura del insecto, se seleccionaron dos alcoholes; obtenidos de pulpa de café + caña de azúcar + café tostado y el alcohol comercial (metanol-etanol). Los resultados indican que en porcentaje de captura el alcohol comercial fue de 64.09% y el alcohol natural de 35.91%, la efectividad de captura comparada con los años anteriores es similar, demostrando que el instrumento empleado resulta ser un importante método para la captura del insecto en cada ciclo del cultivo, disminuyendo el costo de esta práctica.

Se han realizado actividades de difusión con grupos de caficultores de diversas localidades de la Comarca Ngäbe-Buglé, incluyendo también la comarca Madugandí. En estas actividades se han divulgado tecnologías y se han hecho demostraciones de métodos, en la elaboración de trampas artesanales, registros de plagas, preparación de bioinsumos a partir de estiércol de ganado + melaza y preparación de abonos orgánicos.



Peso de frutos cosechados en cerezo y pergaminno.



Preparación de atrayente para el manejo de la broca del café (*Hypothenemus hampei*).



Preparación de abono orgánico.

### MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN ZONAS DE POBREZA RURAL E INDÍGENA DEL TRÓPICO HÚMEDO EN BOCAS DEL TORO

Con el objetivo de contribuir en el mejoramiento del cultivo 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 poseen las características de adaptabilidad a las condiciones en estudio, con alto índice de semillas, mazorca y con un potencial de rendimiento superior  $5.0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  y menor contenido de metales pesados en las semillas. Se logra el Convenio entre la Embajada de Italia con la Organización Internacional Ítalo-latinoamericana (IILA) e IDIAP.

Entre los logros obtenidos fueron, la explicación e implementación de la metodología de Escuelas de Campo (ECA) en el que participaron 10 asociaciones productoras y procesadores de cacao (COCABO R.L., ASAP, APUT, ACODAAC, ASAFRI, AROA, MESSI JABLABO, A.S.A.F.A.P, Ety Kwradobo y Proyecto Cacao KoLFACI) de los distritos de Changuinola, Almirante, Chiriquí Grande y Bocas del Toro; seguido de instituciones públicas, entre ellas, el MIDA, IDIAP, ISA, BDA. Con esta iniciativa se pudo capacitar a 10 técnicos del MIDA que fueron asignados, seguido de 20 mujeres y 20 hombres de las diferentes asociaciones de productoras y procesadores de cacao. En la ECA se desarrolló el tema sobre las buenas prácticas de postcosecha de cacao, en las cuales los productores (as) tenían mayor interés de conocer, ya que es de suma importancia para la calidad del grano para la exportación 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.



**Método de injerto en cacao.**

Con mira a contribuir al avance y desarrollo del proyecto de difusión de la tecnología que se ha desarrollado a través de la investigación del IDIAP en el rubro del cacao, en coordinación con el proyecto de PIASI, se ha realizado la capacitación a las comunidades Gunas de las Comarcas de Madungandi y Guna Yala; con la participación de 100 hombres, jóvenes y mujeres de las comunidades de Playón Chico y Guacuco, en el que se les explicó el Manejo Integrado del Cultivo de Cacao.



Vivero de propagación de clon de cacao AS - CP 26-60 IDIAP morado.



Capacitación a las asociaciones de productoras y procesadores de cacao.

### **MANEJO ECOLÓGICO DEL BOVINO CRIOLLO GUAYMÍ EN SISTEMAS PRODUCTIVOS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR NGÄBE-BUGLÉ, PANAMÁ**

La agricultura en la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB), tiene un enfoque hacia una agricultura agroecológica sostenible, resiliente al cambio climático y con poco uso de insumos externos que afecten al medio ambiente, aguas y suelos. Con relación a las actividades pecuarias, los productores de la Comarca tienen gran interés de recuperar los animales criollos, en especial el bovino criollo Guaymí (BCG). En este

sentido, el IDIAP hace un esfuerzo por rescatar este bovino en la Comarca realizando convenio con la Asociación de Ganaderos de Buabiti (ASGAB), para la recuperación, multiplicación y conservación de este germoplasma animal, introduciendo cuatro núcleos en dos asociaciones ganaderas de la Comarca Ngäbe-Buglé. De esta manera el proyecto tiene como objetivo contribuir con el manejo, conservación y multiplicación del Bovino Criollo Guaymí (BCG), de manera sostenible, incorporando practicas tecnológicas amigables con el ambiente y fortaleciendo los saberes locales de los productores ganaderos, para mejorar la soberanía alimentaria, aumentar los ingresos, reducir el costo y mejorar las condiciones socio ecológicas de los sistemas de producción de la CNB. Con respecto a esto se ejecuta la actividad de manejo rotacional de los bovinos criollos reintroducidos en el sistema productivo de la Comarca Ngäbe-Buglé, en esta actividad hay un total de 91 nacimientos de terneros de los cuatro núcleos desglosados de la siguiente manera: en la localidad de Llano Tugrí núcleo G, 54 terneros que representa un 59.34%, en la localidad de Llano Tugrí núcleo C, 19 terneros que representa un 20.88%, en la localidad de Salitre núcleo D, 16 terneros que representa un 17.58% y en la localidad de Hato Ratón núcleo B, 2 terneros que representa un 2.20%.

La actividad de difusión en el proyecto tiene como objetivo dar a conocer las tecnologías generadas en el proyecto, para el 2023 se tiene un total de ocho actividades con productores y técnicos; las metodologías para compartir dichas



**Terneros hijos del semental criollo núcleo G, en la finca del señor Domingo Tugrí, en la localidad de Llano Tugrí.**

tecnologías son: Giras técnicas, charlas técnicas y exhibición en ferias regionales. Los temas desarrollados son: difusión de resultados preliminares de proyecto, manejo de aves de corral, elaboración de insumos para la alimentación bovina, por tanto, se tiene un total de una gira técnica, tres charlas técnicas, y cuatro actividades de exhibición en ferias regionales. Por consiguientes, se logró alcanzar 634 personas, 54 técnicos, 580 productores entre ellos 251 mujeres y 329 hombres. Las comunidades beneficiadas son: Cerro Cenizas, Pueblo Nuevo, Guayabito - Ñurum, Las Lajas, San Félix.



**Terneros hijos del semental criollo núcleo G, en la finca del señor Nicolas Tugrí, en la localidad de Llano Tugrí.**



**Charla técnica sobre el manejo de aves de corral con productoras de Cerro Ceniza.**

### PRODUCCIÓN DE CULTIVOS BIOFORTIFICADOS Y SU USO EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA: AGRONUTRE PANAMÁ

Con el objetivo de generar alternativas nutricionales que contribuyan a reducir el hambre oculta (deficiencias de micronutrientes), se han realizado actividades de validación de procesos en la Planta La Montuna del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, con sede en Divisa, provincia de Herrera.

El proyecto con cultivos biofortificados para el año 2023 ha realizado las siguientes actividades:

- **Evaluaciones para el procesamiento de variedades de maíz amarillo IDIAP MQ 18 y blanco IDIAP MQ 09:** Se avanzaron las evaluaciones en la segunda repetición para harina precocida en 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. En esta fase se realizó la vinculación de las actividades de investigación con acciones en colaboración al Proyecto "Desarrollo de tecnologías para la promoción de la agroindustria alimentaria desde los Institutos Profesionales y Técnicos Agropecuarios de la Región Central de Panamá" del Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Tecnológica de Panamá (CEPIA-UTP) y el financiamiento de la Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).
- **Evaluaciones para el procesamiento en deshidratados y harina de camote variedad IDIAP C.90-17:** Se realiza 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.
- **Monitoreo de indicadores de producción y distribución de semilla biofortificada:** se realizaron actividades de distribución de semillas de cultivos biofortificados, por ende, para el cultivo de camote, se logró distribuir 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. Mientras que para el caso de porotos biofortificados se alcanzó la difusión de las bondades nutricionales por el alto contenido de Hierro logrando socializar dicho conocimiento con un total de 360 personas en las comunidades de Chitra, Valle Alegre, Cañaverál 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 logró la distribución de 33 quintales de semilla de poroto biofortificado, siendo estas para los productores de semilla y de grano comercial. Se distribuyó 14 qq de IDIAP P-1338, 14 qq de IDIAP P-0911 y 5 qq de IDIAP NUA 24.



Harina de maíz precocido con alta calidad proteica obtenida de la variedad amarilla IDIAP MQ 18.



Bandejas de maíz precocido, variedad IDIAP MQ 18 preparadas para ingresar al proceso de deshidratación.



Rebanadas de camote luego de la deshidratación en proceso de regulación a temperatura ambiente antes del empaque.

### **PROYECTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE E INCLUYENTE (PIASI)**

El proyecto tiene como objetivo de fortalecer tecnológicamente a los sistemas de producción de la agricultura familiar para contribuir a su competitividad, sostenibilidad y resiliencia, logrando así la seguridad y soberanía alimentaria de la sociedad rural e indígena de Panamá. Se ha estructurado en tres componentes: Componente 1: Innovación productiva sostenible, este componente, es ejecutado por el IDIAP, busca promover la adopción de sistemas agropecuarios agroecológicos. Componente 2: Innovación de mercado, ejecutado por el MIDA, busca disminuir pérdidas post-cosecha, incrementar el valor agregado de los productos agropecuarios y/o mejorar el acceso a mercados de los agricultores familiares. Componente 3: Gestión digital de información y procesos, este componente es ejecutado en conjunto por el MIDA y el IDIAP, busca mejorar las capacidades de gestión de ambas instituciones, para así lograr los resultados esperados de los componentes I y II, y asegurar su sostenibilidad.

Para este periodo se desarrollaron todas las condiciones contractuales establecidas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Adquisición, con fondos de la contrapartida nacional de equipos informáticos (laptop, impresora, proyector) para la Unidad de Coordinación de Proyecto (UCP) y Coordinadores Territoriales. Adquisición de vehículos (16 pickup y 1 camioneta) asignados a los Coordinadores Territoriales para la conformación de Comité Distrital, como también el seguimiento de todas las tareas del proyecto. Capacitación a los Coordinadores Territoriales en los siguientes temas: Extensión Agropecuaria para la Transición hacia una Agricultura Sustentable y Extensión Rural y Transferencia de Tecnología en Agroecología. Capacitación a Productores de las Comarca de Guna Yala sobre el manejo agronómico del cultivo del cacao en sistemas agroecológicos. Capacitación en la Comarca de Madungandi sobre el manejo agronómico de los cultivos café, plátano y cacao.

Conformación de los Comité Distritales de Innovación Agroecológicos (CDIA) de la Región Occidental (A) de los siguientes Distritos: Ñurum, Nole Duima, Mironó, Jirondai, Almirante, Chiriquí Grande. Manuales elaborados: Registro de productores, selección de productores, habilitación de empresas proveedoras de oferta, sistema de seguimiento y evaluación, sorteo, funciones de la UCP, funciones Coordinadores Territoriales, funciones de la empresa consultora de asistencia técnica, funciones de prestador de servicio de apoyo, supervisión y seguimiento.

Consultoría para la definición de la estrategia diferenciada de atención a los productores beneficiarios, teniendo como resultado la devolución de los diagnósticos de estrategias de apoyos a productores diferenciados por área de intervención, en el marco de la implementación del componente 1. Elaboración de los Términos de Referencia (TDR) para las siguientes licitaciones: Adquisición de equipos para la implementación de fincas de innovación agroecológica participativa (FIAP), adquisición de insumos para la implementación de fincas de innovación agroecológica participativa (FIAP), adquisición de escáner para análisis de suelos, asistencia técnica a productores para la elaboración e implementación de planes de fincas orientados a prácticas agroecológicas - Región Occidental (A), asistencia técnica a productores para la elaboración e implementación de planes de fincas orientados a prácticas agroecológicas - Región Central

(B), adquisición de equipos de computación, impresora y plotter, y asistencia técnica de apoyo al IDIAP en la gestión del Proyecto (gestión en campo, supervisión y monitoreo).



Capacitación en la Comarca de Madungandi sobre el manejo agronómico de los cultivos de café, plátano y cacao.



Conformación de los Comité Distritales de Innovación Agroecológicos (CDIA) de la Región Occidental.

A green harvester is shown in a field of green crops, likely soybeans, under a blue sky with white clouds. The harvester is positioned in the middle ground, and the crops are in the foreground. A semi-transparent teal box is overlaid on the image, containing the text.

Dirección Nacional  
de Productos  
y Servicios Científicos  
y Tecnológicos

Con el objetivo de promocionar, difundir y entregar bienes y servicios científico-tecnológicos a la sociedad, que son de calidad científica y que se adapten a las fincas de los usuarios de la tecnología, y a los requerimientos y exigencias del mercado nacional.

### **SUBPROGRAMA: PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS**

En sintonía con el Plan Estratégico del Gobierno Nacional y con los ejes estratégicos del IDIAP este Sub-Programa produce semillas de alta calidad y presta servicios de procesamiento y almacenamiento de semillas a los productores, lo que constituye un valioso e importante aporte que hace el estado al sector agropecuario. Nuestro objetivo principal es fortalecer la producción agropecuaria y la economía competitiva, apoyando los esfuerzos que garanticen la seguridad alimentaria y la generación de nuevos empleos. Para lograr la sostenibilidad de los procesos implicados en la producción y conservación de semillas en este año se han renovado y adecuado los equipos e infraestructuras de las plantas, laboratorios, invernaderos y fincas del IDIAP.

#### **Logros más importantes**

- Adecuación de la infraestructura de las plantas de semillas.
- Mantenimiento, reemplazo de aires acondicionados.
- Adquisición de nuevos equipos de oficina, laboratorio y equipos para el procesamiento de semillas.
- Adquisición y reparación de los equipos necesarios para la producción de semilla en las fincas, tales como: tractores, motocultores, rastras, fumigadoras, chapeadoras, azadas giratorias, desbrozadoras, trasplantadoras de arroz y sembradoras de granos.
- Adecuación, reparación y mantenimiento de las infraestructuras del laboratorio de micropropagación y su invernadero en Río Hato, y la ampliación y adecuación del invernadero en Cerro Punta.



**Reemplazo de aires acondicionados en la planta de semilla de Divisa.**



Adquisición de equipo agrícola.



Rehabilitación del camino de la Finca El Bajo-Río Hato.

#### Producción de semilla de granos básicos

Se produce semillas en las fincas de IDIAP: El Bajo, El Ejido, Arena de Mariato, Río Sereno, Alanje, Changuinola y Cerro Punta. Nuestra institución produce semillas certificadas de granos básicos, hortalizas, frutales, raíces y tubérculos, contribuyendo a garantizar: el abastecimiento a productores semilleristas registrados en el Comité Nacional de Semilla (CNS), las necesidades de semilla de los diferentes proyectos de investigación del IDIAP y de los programas sociales del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).

#### Producción de semillas básica y registrada del IDIAP según variedades y rubros, en quintales. IDIAP, 2023.

Rubro	Variedades	Semilla (qq)
ARROZ	5	1122
MAÍZ	6	100
POROTO	10	200
FRIJOL	3	15
SOYA	1	5
SORGO	1	6
<b>TOTAL</b>		<b>1448</b>

Los productores adquirieron para la zafra 2023, un total de 498 qq de semilla, específicamente, 485 qq de semillas de arroz y 13.20 qq de semillas de maíz. EL IDIAP dispone de 1448 qq de semilla de granos básicos, para satisfacer la demanda de los productores en la próxima siembra del 2024.

### **ARROZ**

La producción de semilla de arroz de las variedades del IDIAP tiene un impacto de 50 a 60% de la superficie de siembra lo que equivale a 40,000 ha, a nivel nacional, lo que aporta un ingreso bruto de más de 8 millones de Balboas a los productores de semilla del país. El arroz consumido por los panameños corresponde entre 50 y 60% de las variedades producidas por el IDIAP.

### **MAÍZ**

La mayor parte entre 60 y 70% de la producción nacional de las variedades de maíz del IDIAP está destinada para consumo humano. Las variedades biofortificadas (QPM), contribuyen a disminuir la desnutrición infantil en sectores vulnerables de nuestra población, principalmente en las áreas rurales de Panamá.

### **FRIJOL POROTO**

Se han seleccionado varios cultivares de poroto, adaptados a nuestras áreas dedicadas a la producción de este importante rubro de la canasta básica panameña. En este sentido, se continua con la producción de semilla básica y registrada de los siguientes cultivares: IDIAP R-2, IDIAP R-3, IDIAP NUA 11, IDIAP NUA 24, IDIAP NUA 45, IIDIAP P 09-11, IDIAP P 13-38, IDIAP NUA 336, IDIAP P 2-2-22 e IDIAP P 3-16-22, en el área de Río Sereno.

### **FRIJOL VIGNA**

Se produce semilla básica y registrada de los cultivares de frijol RH-209, VITA-3, Desayuno y Chiricano en las fincas de Río Hato, Arenas de Mariato y Arenas.



**Poroto IDIAP P 09-11.**



**Producción de frijol Vigna en Alanje.**

## **SOYA Y SORGO FORRAJEROS**

Se produce semilla de la variedad de soya IDIAP-CANDEJA-17, la cual es una leguminosa que presenta un rendimiento de 30 toneladas por hectárea de forraje verde, con un 20 % de contenido de proteína. El cultivar de sorgo IDIAP 943-17 posee un rendimiento aproximado de 45 a 50 toneladas por hectárea de forraje verde. Con estas semillas esperamos beneficiar a 150 productores a nivel nacional y fomentar la siembra de estos cultivos.



**Sorgo Forrajero IDIAP 943-17, El Ejido.**

## **SEMILLA DE HORTALIZAS**

Las semillas de tomate, pimentón y zapallo de las variedades del IDIAP son producidas en nuestra institución, ya que no hay productores particulares que se dediquen a esta actividad.

### **TOMATE**

Se logró incrementar el área de siembra dedicada a la producción de semilla de tomate, cumpliendo con la demanda del programa de tomate industrial de la compañía NESTLÉ (90 libras) y la de los productores de tomate fresco (50 libras). En total se produjeron 140 libras de semilla de las variedades: IDIAP- T 7, IDIAP- T 8 e IDIAP-T9; la cual es suficiente para sembrar 320 ha, que representa un ingreso bruto de medio millón de dólares.

### **PIMENTÓN**

Para satisfacer la demanda de los horticultores de ají pimentón fresco, se requieren alrededor de 80 libras de semilla. La variedad IDIAP L-149 es apta para el cultivo en las tierras bajas. Esta semilla garantiza la siembra de 160 hectáreas que generarán un ingreso bruto de B/. 250,000.00 durante todo su proceso.

### **ZAPALLO**

Se producen 100 libras de semilla de zapallo de la variedad Centenario, suficiente para satisfacer la demanda para la siembra de 100 ha, que producirán 60,000 qq y generarán B/. 240,000.00 en ingreso bruto a los productores.

## SEMILLA DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS (Los Santos):

Cantidad de semillas de tubérculos donadas y disponible según el rubro y variedad.

Rubro/cultivar	Semillas donadas	Semillas disponibles
<b>Yuca</b>	<b>21,130</b>	<b>25,000</b>
IDIAP-Y-1505-17	13,300	15,000
IDIAP-Y-1405-17	7,800	10,000
<b>Camote</b>	<b>20,600</b>	<b>32,500</b>
IDIAP-C-90-17	10,100	12,000
IDIAP-C-03-17	10,500	20,500
<b>Plátano</b>	<b>605</b>	<b>750</b>
Curaré enano	605	750
<b>TOTAL</b>	<b>42,335</b>	<b>60,750</b>

## SEMILLA DE PAPA

Se logró la construcción de un módulo de invernadero que permite duplicar la cantidad de mini tubérculos producidos anualmente, pasar de 100 000 a 200 000 mini tubérculos. Adicional, se realizó la ampliación del laboratorio de Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH) de la Estación Experimental de Cerro Punta a través del convenio con la Asociación de la Comunidad productora de Tierras Altas (APTA), empresas privadas y productores. Hasta la fecha se han entregado 75 000 mini tubérculos de semilla de las variedades IDIAP Roja 17, granola, karu y Patagonia a los productores beneficiarios, se estima que a finales de diciembre estaremos cumpliendo con la entrega establecida anual 200 000 mini tubérculos.



Aclimatación de plantas de papa en casa de vegetación.



Minitubérculos de diferentes variedades de papa.

## MICROPROPAGACIÓN – Centro de Innovación Agropecuaria Recursos Genéticos

### Laboratorio de Micropopagación

La producción y entrega de 2857 plántones de diferentes cultivos, la adquisición de nuevos equipos, una casa de vegetación, y el mantenimiento y reparación de distintas áreas del laboratorio. Además, se produjeron 8799 vitroplantas en el cuarto de crecimiento.

Los beneficiarios directos del laboratorio son las parcelas de multiplicación de semillas y de vinculación tecnológica llevadas con los técnicos del IDIAP (69%) y donaciones a instituciones (31%). Lo que a su vez beneficia indirectamente a la población en general.

### PLANTAS DE SEMILLA

Procesamiento de semilla (qq) en las plantas del IDIAP según cultivo, 2023.

Rubro	Planta Alanje	Río Hato	Planta Arenas	Planta Divisa	Total
Arroz	17,179.00	982	10,321	22,499.00	50,981.00
Maíz				1238.00	1238.00
Poroto	192.00				192.00
Frijol Vigna	14.00			9.00	23.00
Sorgo				7.00	7.00
Soya				0.5	0.50
<b>Total</b>	<b>17,385.00</b>	<b>982</b>	<b>10,321</b>	<b>23,753.50</b>	<b>52,441.50</b>

### VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

La vinculación tecnológica es la articulación de la tecnología entre el IDIAP, los extensionistas del sector público y privado, y los productores agropecuarios. Se busca establecer una dinámica coordinación durante todas las fases del proceso de investigación e innovación con el objetivo de promover el intercambio de capacidades científico-tecnológicas. Considera las experiencias adquiridas de los productores para desarrollar actividades que permitan que estos se apropien de las tecnologías y las incorporen en las cadenas productivas y los diversos sistemas de producción agropecuaria.

#### Vinculación Tecnológica en el cultivo del arroz

Los entrenamientos en servicio van dirigidos a extensionistas del MIDA, BDA, ISA, productores medianos y pequeños, estudiantes, banca agropecuaria, vendedores de Insumos y público que tenga interés en participar.

## **Parcela de difusión – vinculación tecnológica para el manejo agronómico del cultivo de arroz con tecnología IDIAP en la provincia de Coclé:**

Se logró realizar dos demostraciones de métodos con 38 participantes en total.

## **Parcela de difusión – vinculación tecnológica para el manejo agronómico del cultivo de arroz con tecnología IDIAP en El Espavé de Chepo, provincia de Panamá Este:**

Se establecieron 5 hectáreas distribuidas para las variedades IDIAP FL 72-17, IDIAP FL 069-18 e IDIAP FL Alanjeña 22. Se realizaron cuatro demostraciones de métodos y una demostración de resultados con un total de 42 participantes. Se registró el costo de producción y el rendimiento de cada variedad.

## **Parcela de difusión – vinculación tecnológica para el manejo agronómico del cultivo de arroz con tecnología IDIAP en la Soledad, distrito de Soná, provincia de Veraguas:**

Se realizó una reunión-taller para el conocimiento general de productores interesados, con la participación de 26 persona. En la parcela de difusión-vinculación se desarrollaron ocho charlas técnicas en campo y seis demostraciones de métodos con la participación total de 66 personas, entre productores y técnicos extensionistas. La cosecha oportuna se realizó el 28 de noviembre, de manera exitosa y se mantiene el registro de costo.



**Reunión-taller en el Subcentro de Guarumal, Soná.**



**Demostración de métodos en la parcela de arroz en Tólica.**



**Demostración de métodos con la intervención del productor colaborador.**



**Monitoreo de la parcela en etapa vegetativa, por parte de los técnicos de arroz de Soná y Coclé.**

Para la vinculación y difusión de los proyectos de arroz se logró participar en diferentes ferias y presentar los resultados atendiendo con explicaciones e ilustraciones a los visitantes. Se registraron un total de 1,123 personas en los eventos.

## Eventos de difusión realizados en el año 2023.

Mes de evento	Eventos de difusión del proyecto	No de asistentes
Enero	Feria de Chorrera, provincia de Panamá Oeste	85
Enero	Feria de Ocú, provincia de Herrera	30
Febrero	Feria de Soná, provincia de Veraguas	43
Marzo	Feria del Valle de Tonosí, provincia de Los Santos	71
Marzo	Feria Internacional de David, provincia de Chiriquí	123
Abril	Los Pocitos de Alanje, provincia de Chiriquí. Día de Campo Manejo Tecnológico de las Variedades de arroz IDIAP FL Alanjeña-22.	95
Agosto	CIDETE Universidad de Panamá. Escenario donde se compartió conmemoración de los 48 años del IDIAP, donde se presentó Avances y Resultados de Investigación en Arroz. provincia de Coclé.	105
Agosto	<b>Stand de Arroz:</b> Día de puertas abiertas para productores. CIA – Azuero El Ejido. provincia de Los Santos	71
Agosto	<b>Stand de Arroz:</b> Agro Tecno Feria en el CIA – Divisa, provincia de Herrera.	143
Septiembre	<b>Stand de Arroz:</b> GTC Gira de trabajo comunitario, distrito de Mariato, provincia de Veraguas, con la participación de señor presidente de la Republica e instituciones gubernamentales.	100
Septiembre	<b>Stand de Arroz:</b> Parada de las Flores en Volcán, provincia de Chiriquí	212
Octubre	<b>Stand de Arroz:</b> Día del Productor y el Profesional de las Ciencias Agropecuarias. Celebrada en CIA de Azuero. provincia de Los Santos.	45
<b>Total</b>		<b>1,123</b>

### Feria de la Chorrera

Se participó en la Feria de la Chorrera, con un stand donde se exhibieron muestras de arroz en espiga, descascarado y pulido, de las variedades de arroz del IDIAP. Afiches alusivos a los trabajos realizados por el proyecto. En esta feria se degustaron preparaciones con arroces criollos y se atendieron 85 personas el día de la inauguración.



**Feria del Valle de Tonosi - Los Santos.**

Se atendieron 71 personas el día de la inauguración y degustaron dulces preparados con arroz criollo.



**Feria San Sebastián de Ocú.**

Stand colocado en la feria, se ilustra con semillas y poster de arroz.



**Feria Internacional de Azuero.**

Participación con muestras de semillas de variedades comerciales y criollas de arroz.





Atención a productores y público en general en la Feria de Soná.



Exhibición en la Feria Internacional de David.

**Parcela de difusión – vinculación tecnológica para el manejo agronómico del cultivo de arroz con tecnología IDIAP en Los Pocitos en Alanje, provincia de Chiriquí:**

Para el entrenamiento en servicio de productores de semillas y técnicos vendedores de agroquímicos, se realizó un día de campo para resaltar el manejo tecnológico de un productor de semillas con la variedad IDIAP FL Alanjeña-22. La parcela con bajo uso de agroquímicos y con un rendimiento de 193 qq/ha. Se contó con la participación de 95 personas entre productores, estudiantes agropecuarios, vendedores de agroquímicos y técnicos extensionistas.



Cosecha de la parcela el mismo día del evento.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### CIDETE UNIVERSITARIO CRUC. PROVINCIA DE COCLÉ

En conmemoración de los 28 años de aniversario del IDIAP, se realizó una presentación de algunos resultados de investigación de los proyectos de arroz con la participación de cinco investigadores del equipo de arroz y ocho presentaciones de resultados de investigación. Se registró una participación de 105 personas, entre ellas, se encontraban productores de arroz de las provincias de Darién, Panamá Este, Coclé, Los Santos, Herrera, Veraguas y Chiriquí.



**Presentación de resultados de la respuesta de los cultivares de arroz ante el estrés hídrico.**



**Presentación de resultados de la respuesta de molinería y latencia de semillas de cultivares de arroz.**



**Presentación de resultados de la curva de absorción y nitrógeno óptimo para los cultivares de arroz.**

## Difusión de los proyectos de arroz en medios de comunicación, tv, redes sociales, medios impresos y otros eventos de difusión y vinculación en el cultivo del arroz.

Finca o Eventos	Método	Número de Participantes
Finxa Tesko, S.A.	4 Demostraciones	38
Espave de Chepo	4 Demostraciones	42
Soná	8 Charlas Técnicas en campo	98
Los Pocitos de Alanje	1 Demostración	95
Presentación de Resultados de Arroz	1 Evento	105
Ferias		1123
<b>Gran Total</b>		<b>1396</b>

## VINCULACIÓN TECNOLÓGICA PECUARIA EN CHIRIQUÍ

### Sistemas Agroforestales Adaptado al corredor seco Centroamericano - Agro innova Panamá

Este Proyecto tiene como objetivo difundir las tecnologías agroganaderas generadas por el IDIAP a productores, técnicos y estudiantes de colegios agropecuarios. La modalidad ha sido a través de seminarios, taller, demostración de métodos, charlas y días de campo.

Las pajuelas producidas se entregaron a las Asociaciones de Ganaderos.

Asociaciones de Productores Beneficiadas:

1. Asociación de Productores de Oriente (Tolé)
2. Asociación de Productores de Las Lajas y San Lorenzo
3. Asociación de Productores pecuarios de Boquete (APROPEBO)
4. Asociación de Productores de Bonita y San Andrés (APRODASA)
5. Asociación de Productores de San Carlos
6. IPTC San Andrés
7. Asociación de Productores de ganado Lechero de Panamá. (APROGALPA)
8. Asociación de Productores de Chiriquí Grande
9. Asociación de Productores de Bocas del Toro
10. Asociación de Productores de Nuario y Valle Riquito (Los Santos)
11. Facultad de Ciencias Agropecuaria (FCA)

## Indicadores del avance en la producción y entrega de pajuelas a las asociaciones de productores.

Programado	Producidas	% Producción	Entregadas a Productores	% de Entrega
5000	4202	84.4	1621	38.6

**Indicadores del avance de la entrega y área de siembra de forrajeras.**

<b>Forrajeras</b>	<b>Número de Productores</b>	<b>Área de Siembra</b>
<i>Pennisetum purpureum</i> CT 22	300	15 ha
<i>Cratylia argentea</i>	15	5 ha
<i>Morus alba</i> (morera)	1	0.5 ha
<i>Hypomoea batatas</i> (camote)	10	0.2 ha
<i>Tithonia diversifolia</i> (Botón de Oro)	5	3.0 ha
<i>Glycine max</i> (Soya forrajera)	2	5 ha
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>28.7 ha</b>

**CAPACITACIONES**

**Charlas, talleres y días de campo**

El conocimiento científico generado en 48 años de investigación está disponible para ganaderos, técnicos y estudiantes de colegios agropecuarios y de la facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Eventos de vinculación tecnológica y participación.**

<b>Título</b>	<b>Beneficiarios</b>		
	<b>Productores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Técnicos</b>
Preparación y Uso de la Sal Proteinada (Taller)	40	55	25
Uso y Manejo de los Ensilados (Charla)	55		25
Correctivos a las Deficiencias Minerales (Charla)	25		
Alternativas alimenticias para el ganado en épocas críticas (Charla)	15		25
Sistemas Silvopastoriles (Charla)	25		15
Algunas cosas que los ganaderos podrían hacer para minimizar el efecto de la sequía (Charla)	40		
Razas y cruces para la ganadería de carne (Charla)	25		
Comportamiento productivo de diferentes cruces raciales lecheros (Charla)	25		
Efecto del Cambio Climático en la ganadería (Charla)	25		
Día de campo Pecuario	50	75	75
Aprendiendo Haciendo (Capacitación en Servicio)		2	
<b>TOTAL</b>	<b>325</b>	<b>132</b>	<b>165</b>



Estudiantes de la USMA visitan un campo cultivado con *Cratylia argentea*.



Recomendaciones sobre el manejo de la salud del hato.

### PREPARACIÓN Y USO DE LA SAL PROTEINADA



Ganaderos de la provincia Herrera comparten conocimiento sobre el uso de la sal proteinada en la alimentación animal.

### USO Y MANEJO DE LOS ENSILADOS

Se ha estudiado el uso del pasto de corte y recomienda su corte, después del rebrote a los 90 días y 24 horas de marchitamiento para conseguir un material de un 30% de materia seca, sus características de olor, color y textura del ensilado es buena. Además, se presentaron algunas raciones utilizando ensilados de pasto de corte con otros alimentos como harina de soya, urea y pulidura de arroz.



**Sistemas silvo pastoriles para vacas lechera doble propósito.**

#### **DIA DE CAMPO**

En el marco del aniversario número 48 del IDIAP, celebrado el 24 de agosto 2023 en la estación experimental Carlos Manuel Ortega de IDIAP en Gualaca, 225 personas entre estudiantes, productores y técnicos.

#### **VINCULACIÓN TECNOLÓGICA EN COLÓN**

##### **Aportes y logros del subcentro de innovación agropecuaria de Buena Vista en el componente agrícola**

Uno de los principales problemas que tienen los pequeños y medianos productores de la provincia de Colón es la obtención de semilla de buena calidad, libre de plagas y enfermedades, y que tenga buen rendimiento.

Entre los materiales que se está multiplicando las semillas en la finca experimental tenemos los siguientes:

#### **GRANOS BÁSICOS**

**Maíz:** La institución mantiene, parcelas para la multiplicación de semillas de maíz biofortificados como el IDIAP PROA-4, IDIAP MQ-18 y variedades comerciales como el IDIAP 1102 las que son distribuidas a pequeños productores. Para este año se han entregado aproximadamente 70 libras de semilla de las variedades de maíz.

**Arroz:** Para este año, se han establecido parcelas de validación de variedades de arroz criollo 11 de grano blanco y seis de grano rojo.

#### **RAÍCES Y TUBÉRCULOS**

**Yuca:** Este año se hizo entrega al MIDA de aproximadamente 500 esquejes de las variedades Y-1450-17 y Y-1505-17 para que fueran entregados a los pequeños productores del área.

**Ñame:** Para la multiplicación de semillas se entregaron 150 vitroplantulas a productores y otras 250 se encuentran sembradas en la finca para su multiplicación y para la próxima entrega a productores para el establecimiento de parcelas de vinculación tecnológica.

**Camote:** Se han entregado más de 700 esquejes de camote de la variedad C.90-17, una variedad biofortificada, a productores de la Finca Agro Sostenible (FAS) de La Concha para su multiplicación. Se entregaron 200 semilla a diferentes productores del área de la transístmica a través de la Agencia del MIDA de Alcalde Díaz.



**Parcela de camote biofortificado de la variedad C-90 sembrado en la FAS La Concha.**

### **CAFÉ, CACAO Y PLÁTANO**

**Café:** El IDIAP en Colón cuenta con una finca en la que se encuentran sembrados cuatro clones de café de alta productividad; FRT 06, FRT 07, FRT 09 y FRT 23. En el marco del Programa de Incentivos Económicos Ambientales (PIEA) que desarrolla la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) se ha logrado la construcción de un vivero con capacidad de producir hasta 10,000 plantas cuyos esquejes serán obtenidos de plantas madres de la parcela del IDIAP, para producir plantones que serán distribuidos por la ACP entre los productores.

Con este programa se tiene planeado la renovación de aproximadamente 100 fincas con estos materiales provenientes de las parcelas del IDIAP.



**Árbol de café clonal FRT-06 del que se van a obtener esquejes para la multiplicación.**



**Bandolas del clon FRT-06 con gran cantidad de granos de café verde.**



**Infraestructura del vivero construida para la producción de plantones de café clonal en Buena Vista en Colón.**

**Cacao:** Se estableció un banco de germoplasma de cacao en la finca con el propósito de introducir nuevos materiales: R-4, R-6, C-137, PMCT-58, IDIAP-2660 y ICS-95 como polinizador. Estos materiales serán multiplicados a través de yemas y esquejes y los productos resultantes, en este caso plantones, serán entregados a los productores de la provincia que deseen incursionar en este rubro.

**Plátano:** Se recibieron 200 vitro plantas de las variedades cuerno rosado y curare enano las cuales fueron distribuidas con productores particulares y para el establecimiento de una parcela de vinculación tecnológica en la granja del IPHE.

## Componente Pecuario

**Conservación de forraje:** Apoyo a los productores con el suministro de material para ensilaje y con bolsas de ensilajes para enfrentar la escasez de pasto debido al *fenómeno del niño*, se hizo entrega a diferentes productores de 15 toneladas de caña de maíz para ensilaje.



Picado de la caña de maíz para ensilar.



Almacenamiento del ensilaje.



Suministro del ensilaje.

## VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

### IDIAP-MIDA

Se han establecido parcelas de vinculación tecnológica en diferentes áreas con semillas proporcionadas por el IDIAP y en las cuales se aplica la tecnología generada por la institución. Estas parcelas son visitadas en forma conjunta por los técnicos y extensionistas del MIDA para evaluar el desarrollo y adaptabilidad de los cultivos. Una de estas parcelas se encuentra en la granja del IPHE.

En las mismas, se han establecido diferentes cultivos como plátano (curare enano y cuerno rosado), ñame (seda), yuca (Y-1450-17 y Y-1505-17), maíz (18-16) y camote (C-90).



Exposición del uso de nematodos entomopatógenos para el control de plagas.

### IDIAP-MEDUCA

Se recibieron estudiantes del IPT Gil Betegón de Río Indio y del Jacoba Urriola para que realizaran prácticas profesionales en la finca experimental.

### IDIAP-Centro Regional Universitario de Colón (CRUC)

Se contó con la participación de dos estudiantes graduandas de la Escuela de Biología del CRUC quienes realizaron su trabajo de grado en la finca, uno fue sobre la prevalencia de la broca del café cuyos resultados fueron entregados a la Coordinación del Subcentro.

También, se contó con la participación de un estudiante de la Facultad de Ciencias Agropecuarias quien realizó servicio voluntario en fincas de productores colaboradores de la provincia.

### Eventos de vinculación tecnológica en la provincia de Colón.

temática tratada	n° de participantes		
	PROD	TÉC	EST
Establecimiento de parcelas de pasturas mejorada.	4	2	2
Preparación de ensilaje de maíz para alimentación del ganado en épocas críticas. Al final se produjeron 20 toneladas de ensilaje que fueron entregadas a los productores participantes del evento en bolsas de $\pm$ 40kg promedio.	8	3	
Implementación de plan sanitario	3	2	2
Diagnostico reproductivo para sincronización del celo del hato en ordeño.	4	5	3
Establecimiento de parcelas demostrativas con tecnología IDIAP	4	3	25
Establecimiento de parcela para multiplicación de semilla de camote.	15	2	
Parcela de evaluación del cultivar en comparación con el híbrido utilizado por ellos en la actualidad.	15	5	
Poda de producción en el cafeto.	9	6	
Establecimiento del banco de germoplasma de cacao con 6 clones.		4	
Manejo agronómico de los cultivos		2	60
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>31</b>	<b>92</b>
<b>Gran total</b>	<b>202</b>		

PROD = Productores; TÉC = Técnicos; EST = Estudiantes

## Producción de semillas de plátano

Se establecieron tres parcelas de producción de semillas de plátano de 0.5 hectáreas cada una para las variedades Cuerno Rosado, FHIA 20 y Curare Enano. Estas parcelas están ubicadas en las siguientes localidades de Río Sereno (Cuerno Rosado y FHIA 20) y Alanje (Curare Enano).



**Cuerno rosado**



**FHIA 20**



**Curare enano**

En David se tiene una parcela de multiplicación de semillas de donde se han producido 800 plantones, 400 de cuerno blanco y 400 de Curare Enano y que fueron distribuidos a 160 productores independientes y por organizaciones de productores interesados en multiplicar dicha semilla, que asistieron a la feria de Innovación Tecnológica realizada en Divisa en el mes de agosto del presente año. Se distribuyeron 60 plantones entre los periodistas para su difusión en el día que se celebra el día de este profesional.

## Frijol poroto rico en hierro

En vinculación con el proyecto Alianzas Regionales para la Diseminación de frijol poroto rico en hierro para América Latina y El Caribe y las acciones del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá se identifican las variedades IDIAP NUA 24, IDIAP P-1338 e IDIAP P-0911 como semillas con alto contenido de hierro para promover la multiplicación en categoría certificada.

Junto a la coordinación de actividades de capacitación, acompañamiento técnico, monitoreo y seguimiento de la producción de semillas en las fincas de los productores, se espera realizar el levantamiento de información para el proyecto, así como impulsar estrategias y actividades a nivel nacional con el fin de fortalecer la vinculación con los distintos actores de la cadena como agroindustrias empacadoras, comercializadores y consumidores en especial para la gestión y acercamiento con los programas de asistencia alimentaria del país. Se entregaron 25 quintales de semillas de estas variedades, en categoría registradas, a los productores de Río Sereno en Chiriquí, Quebrada El Ciprian en Las Minas de Herrera, Cañaverl en Veraguas y Cerro Tula en la Comarca Ngäbe-Buglé, organizaciones que tienen 155 socios en total y que producirán al menos 500 qq de semillas certificadas para el siguiente ciclo agrícola.



**Producción de semillas para variedades IDIAP P-1338 e IDIAP P-0911 en Quebrada El Ciprian en Las Minas de Herrera.**



**Entrega de semillas ricas en hierro a las organizaciones de productores.**

### **Maíz**

En la región de Azuero se inició la producción de semilla híbrida de maíz, IDIAP MH 2307, se ha establecido dos parcelas de multiplicación de semillas; la primera ubicada en la feria de Azuero, la que ha sido visitada por 150 productores, estudiantes y comercializadores; la segunda de ella en la finca experimental El Ejido y que ha sido visitada por 20 productores y comercializadores de semillas.

### **Yuca, Camote y Plátano en Veraguas y Los Santos**

Se establecieron parcelas de vinculación de camote, en el área de Las Guabas de Los Santos y se benefician 10 productores con la tecnología desarrollada. También en el cultivo de la yuca, en la Mesa de Veraguas con el grupo GREEN PROJECTS SOLUTION y se benefician 30 familias.

Se estableció parcela de validación de plátano con ocho productores de la comunidad de Bajo de Güera de Los Santos, este grupo de productores tienen interés en adquirir semillas para sus siembras en el próximo ciclo agrícola.



**Parcela de vinculación con la variedad de Camote IDIAP-C.90-17 en Las Guabas de Los Santos.**



Dirección  
Nacional  
de Planificación  
y Socioeconomía

La Dirección de Planificación y Socioeconomía del IDIAP, tiene como objetivo principal planificar la investigación e innovación agropecuaria de la Institución a través del Sistema Integrado de Planificación, Seguimiento y Evaluación (SIPSyE), para el desarrollo tecnológico agropecuario de Panamá; de igual forma lleva a cabo la formulación, seguimiento y evaluación del presupuesto institucional; desarrolla esquemas metodológicos; las estrategias necesarias y su aplicación, mediante estudios y análisis socioeconómicos de las cadenas productivas más importantes para el agronegocio panameño.

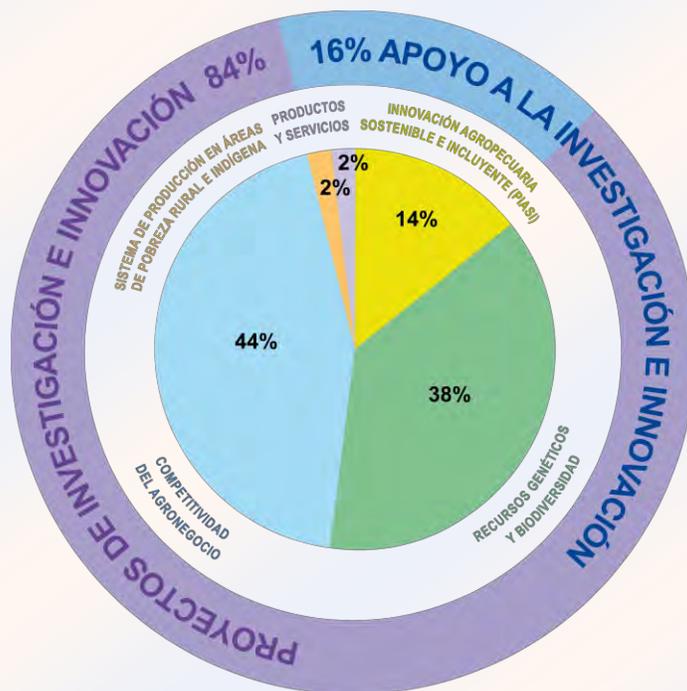
La Dirección de Planificación y Socioeconomía (DNPYS) es una oficina monolítica, desarrolla sus funciones en estrecha relación con la Dirección de Centros de Innovación Agropecuaria (CIA) y la Dirección General. Su estructura orgánica es liderada por la Directora Nacional de Planificación y Socioeconomía, dirige a los planificadores cuya sede son los Centros ubicados en provincias; cuenta con el apoyo de asistentes, técnicos y especialistas en planificación y socioeconomía.

En el presente periodo, la Dirección de Planificación y Socioeconomía ha tenido una sustancial participación en la transformación orgánica y operativa de la institución, esto a partir de la redefinición de IDIAP como entidad orientada hacia la innovación agropecuaria.

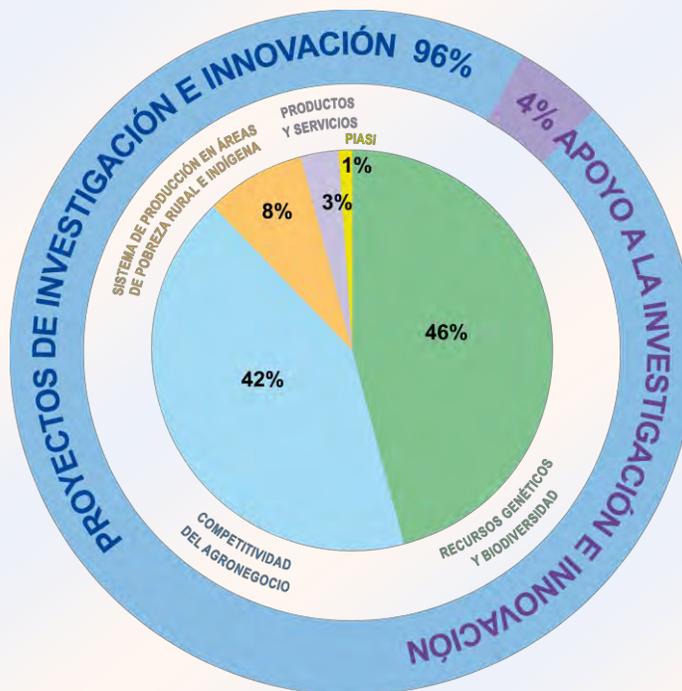
### **Planificación, Seguimiento y Evaluación**

El Plan Operativo Anual (POA) es el documento/instrumento que guía fundamentalmente y que concentra todos los proyectos que anualmente ejecuta el IDIAP. Comprende los proyectos seleccionados gracias al escrutinio metódico y conjunto de los investigadores, productores, administrativos, organizaciones y entidades asociadas; posteriormente, son examinados y admitidos por el Comité de Gestión Estratégica (CGE) y aprobados por la Dirección General.

La Dirección de Planificación y Socioeconomía, centra esencialmente sus logros en la coordinación de la formulación y seguimiento del Plan Operativo Anual (POA) y el Presupuesto de Funcionamiento e Inversiones del IDIAP. El POA compendia tablas consolidadas con toda la información de programas, proyectos, actividades programadas y fondos asignados, entre otros. En este plan confluye toda la operatividad del IDIAP, fundamentándose en la estructura programática institucional que, está conformada por los siguientes Programas de Investigación e Innovación (I+I): Competitividad del Agronegocio; Recursos Genéticos y Biodiversidad; Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena. Contempla igualmente, los Programas de Apoyo a la Investigación e Innovación: Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos e Innovación institucional.



Recursos asignados a los Programas de Investigación e Innovación y de Apoyo, POA 2023.



Actividades de los proyectos en los Programas de Investigación e Innovación y de Apoyo, POA 2023.

## Actividades por programa de Investigación e Innovación y de apoyo, según Centro de Innovación Agropecuaria, POA 2023.

Programa	Centro de Innovación Agropecuaria (CIA)								Total de Actividades
	Chiriquí	Oriental	Divisa	Azuero	Recursos Genéticos	Bocas del Toro	Comarca Ngäbe Buglé	Nivel Central	
<b>Investigación e Innovación</b>	<b>105</b>	<b>29</b>	<b>78</b>	<b>63</b>	<b>71</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>381</b>
Investigación - Innovación para la Competitividad del Agronegocio	57	18	42	37	25	4	0	0	<b>183</b>
Investigación - Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad	48	11	33	20	46	0	8	0	<b>166</b>
Investigación - Innovación en Sistema de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena	0	0	3	6	0	6	17	0	<b>32</b>
<b>Apoyo a la Investigación e Innovación</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
Productos y Servicios Científicos	7	0	0	5	2	0	0	1	<b>12</b>
Innovación Institucional	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)	0	0	0	0	0	0	0	2	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>29</b>	<b>78</b>	<b>69</b>	<b>73</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>396</b>

En esencia, el POA traza la línea a seguir para la ejecución de los proyectos que se orientan hacia la satisfacción de las necesidades, demandas y aspiraciones de los productores agropecuarios del país, a través de la generación e implementación de investigaciones científicas agropecuarias, con tecnologías innovadoras, cumpliendo la misión institucional de fortalecer la base agrotecnológica nacional y alineados con el Plan Estratégico Gubernamental de Gobierno y del Estado.

El POA está vinculado a la formulación del Presupuesto de Inversión y Funcionamiento, desde la presentación del Anteproyecto hasta su recomendación por el Ministerio de Economía y Finanzas y la Asamblea Nacional de Diputados. La DNPYS trabaja en conjunto con la Dirección General y las Direcciones Nacionales en la priorización de los recursos, y su asignación a los programas y proyectos aprobados.

## Asignación presupuestaria por programas de Investigación e Innovación y de apoyo a la Investigación e Innovación, 2023.

Programa	Monto asignado	
	B/.	%
<b>Investigación e Innovación</b>	<b>3,601,308</b>	<b>84</b>
Investigación - Innovación para la Competitividad del Agronegocio	1,647,505	38
Investigación - Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad	1,879,688	44
Investigación - Innovación en Sistema de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena	74,115	2
<b>Apoyo a la Investigación e Innovación</b>	<b>698,317</b>	<b>16</b>
Productos y Servicios Científicos	92,459	2
Innovación Institucional	1,138	0
Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI)	604,720	14
<b>TOTAL</b>	<b>4,299,625</b>	<b>100</b>

Durante el 2023 se incorporaron dos fuentes de fondos al presupuesto institucional que contribuyen a cumplir las proyecciones estratégicas en materia de recursos financieros. Estos recursos son: El Fondo Especial de Compensación de Intereses (FECl), que contribuye a la actualización técnica e implementación de nuevas tecnologías, para el robustecimiento de la Investigación e Innovación (I+I) de los proyectos agropecuarios, cuyo monto asciende a B/. 23,473,259.00 millones.

Igual de relevante, es la contribución del préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que con un monto de B/. 41.0 millones, que junto al aporte nacional de B/. 5.0 millones fortalecerá la financiación y ejecución del Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI), con una vigencia de 5 años.

Los mencionados recursos, están permitiendo avanzar con mayor eficacia hacia el cumplimiento de la planificación de inversión y funcionamiento programado para el periodo, considerando que ya se está llevando a cabo diversas mejoras estructurales y de adecuación en los centros, subcentros, laboratorios, estaciones experimentales, y se están adquiriendo insumos, nuevos equipos tecnológicos y científicos especializados (red de laboratorios, informática, agroclimática), maquinaria agropecuaria, por mencionar algunos.

## Asignación presupuestaria para inversiones y funcionamiento, 2023.

Detalle	PRESUPUESTO	
	Ley	Modificado
<b>Total</b>	<b>B/. 34,398,138.00</b>	<b>B/. 31,544,184.00</b>
Inversiones	B/. 21,575,085.00	B/. 18,924,741.00
Funcionamiento	B/. 12,823,053.00	B/. 12,619,443.00

Julio 2023.

Evidenciando la puesta en marcha de los planes de transformación para el presente periodo, la institución ha estado llevando a cabo importantes inversiones para mejorar la capacidad instalada y equipamiento de todas sus dependencias, entre las que se destaca, la Estación Experimental “Carlos M. Ortega”, ubicada en Gualaca, en donde se efectúan investigaciones científicas para la innovación tecnológica de la producción bovina, ovina y caprina.

En la Estación Experimental en Gualaca se está implementando una inversión de B/. 4,472,700.00, para el mejoramiento y fortalecimiento de los servicios que ofrece; este esfuerzo se debe a la alta demanda de los productores pecuarios del mencionado distrito y la provincia. El proyecto de inversión y adecuación para la Estación, tendrá una duración de seis años y culminará en 2027. La inversión se destinará al mejoramiento de la capacidad operativa; al fortalecimiento de la investigación e innovación pecuaria, así como la optimización en la capacidad de los servicios de laboratorios y de difusión tecnológica.

### Investigación socioeconómica

- Para el año 2023 ejecutamos las siguientes actividades de investigación:
- Línea Base Regional de frijol rico en hierro en América Latina y el Caribe.
- Determinación de nichos de mercado de subproductos derivados de la leche de cabra y carne de ovinos.
- Línea Base Final para medición del impacto del Proyecto Tizón Tardío de la papa IDIAP-FONTAGRO.
- Aceptación de nuevas variedades de frijol poroto en Chiriquí, Veraguas, Herrera y la Comarca Ngäbe-Buglé.
- Caracterización de la Cadena Agroalimentaria de Plátano en Bocas del Toro.
- Se logró la presentación de los resultados del Estudio de Caracterización de la Cadena Agroalimentaria de Ovinos y Caprinos en Panamá, durante el Día de Campo “Tecnologías para la producción Intensiva de Ovinos”, desarrollado en la Estación Experimental de Gualaca.
- Se desarrolló el Experimento de Elección con 360 panelistas para evaluar atributos de subproductos de leche de cabra y carne de ovinos.

- Se participó con exposición en la videoconferencia Internacional “Frijol rico en hierro para América Latina y el Caribe”, donde se presentó resultados de la producción de poroto y la importancia de la Cadena de Valor de frijol rico en hierro.
- Se culminó el Estudio del Impacto del Proyecto Tizón Tardío de la Papa, cuyos resultados fueron enviados a FONTAGRO.
- Se logró finalizar la etapa de investigación de seis actividades de investigación, de las cuales, ya se han elaborado cuatro resúmenes para someter a aprobación para el Congreso Científico del IDIAP en 2024.

### **Resumen de trabajo de la Dirección de Planificación y Socioeconomía**

A continuación, se enlistan otras tareas gestionadas por el personal de la Dirección de Planificación y Socioeconomía a nivel nacional:

#### **Oficina de la Dirección en la Sede central de Panamá**

- Realización del compendio de Anteproyecto del Presupuesto para el año fiscal 2024, solicitado por el Ministerio de Economía y Finanzas de la República, que contempla los proyectos de Inversión y Funcionamiento que lideran los Programas y los Centros de Investigación e Innovación Agropecuaria del IDIAP.

Este informe compendia objetivos de programas, metas específicas y los indicadores de Gestión vinculados al Plan Estratégico de Gobierno (PEG); al Acuerdo de Concertación Nacional; los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los cuadros/tabla que desglosan los montos del anteproyecto de presupuesto de ingresos 2024 (Programa/Subprograma/Proyectos); Estructura Programática de Funcionamiento 2024 y Estructura Programática de Inversiones 2024, entre otros.

- Preparación del Plan de Trabajo de IDIAP 2024, que se envía a la Presidencia de la República, el cual presenta montos de inversión, indicadores y logros de los programas y subprogramas de la institución.
- Preparación del Informe Estadístico y Presupuestario IDIAP 2022, requerido por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, en febrero de 2023, en cumplimiento de las notificaciones de subsidios y apoyos internos en el marco del acuerdo de Agricultura de la Organización Mundial de Comercio (OMC).

- Realización del Informe de Resumen de la Ejecución Presupuestaria de los programas del IDIAP, requerido por la Presidencia de la República, describiendo los montos asignados, número de actividades y porcentaje de ejecución de los años 2019, 2020, 2021, 2022, 2023.
- En el mes de enero de 2023, se inició la Preparación de los Proyectos de Investigación e Innovación de inversión pública en el Banco de Proyectos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), que tiene que ver con el registro, formulación, evaluación ex ante y aprobación de las iniciativas de inversiones propuesta por la Institución; con el fin de buscar asignación de recursos para la ejecución presupuestaria de la Vigencia 2024.
- Posteriormente, se formuló en el Banco de Proyectos del MEF, el presupuesto para la vigencia 2024 de los tres proyectos que realizará el IDIAP a través del préstamo del BID:
  - Mejoramiento Innovación Productiva Sostenible de los Sistemas Agropecuarios de la Agricultura Familiar.
  - Fortalecimiento Institucional para la Modernización de la Gestión en el IDIAP.
  - Administración Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI).
- Desarrollo y Presentación mensual al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y al Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), del Informe de avance físico y financiero del Plan Operativo Anual (POA) Institucional 2023.
- Desarrollo y Presentación del Informe Estadístico de avance físico del Plan Operativo Anual que contiene las actividades, según número y etapa de investigación en la que se encuentra, según Proyecto, Programa.
- Informe mensual de actualización de los proyectos del IDIAP, ejecución física y financiera en matriz suministrada por el MEF.
- Elaboración del formato de seguimiento del informe mensual para cada Centro de Innovación, con los respectivos proyectos y actividades de investigación e innovación que se efectuarán.
- Elaboración del Informe compendio para la sustentación del presupuesto de Vigencia Fiscal del IDIAP 2024, (Vista Presupuestaria), Proyecto de Presupuesto Funcionamiento e Inversiones que se sustenta ante la Comisión de Presupuesto de la Asamblea Nacional de Diputados.
- Actualización de informaciones solicitadas de los dos proyectos de IDIAP (Red de Laboratorios; Investigación e Innovación), matriculados en Torre de Control de Presidencia.

- En el 2023, como todos los años, se cumplió con los compromisos adquiridos con la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), especialmente en el llenado de la Encuesta sobre Actividades Científicas y Tecnológicas. Cabe señalar, que la encuesta de SENACYT recoge también la inversión en actividades científicas y tecnológicas (ACT) que se destina a todos los renglones que componen estas actividades: Investigación y Desarrollo (I+D); Enseñanza, Formación Científica y Tecnológica (EFCT); Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT).
- Contribución al Informe solicitado por el Ministerio de la Presidencia, consistente en un resumen de los logros más importantes, obtenidos durante el periodo del 1 de julio de 2022 y lo programado hasta el 1 de junio de 2023.  
En la Dirección Nacional de Planificación se elaboró el Cuadro Matriz 1 que contiene información sobre la inversión realizada por el IDIAP durante los seis últimos meses de 2022, y los tres primeros meses de 2023, debido a que el informe fue solicitado en el mes de abril del presente año.
- Llenado del cuadro/tabla de las 125 Acciones del Plan Estratégico de Gobierno (PEG), que administra el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), y que contiene los avances alcanzados hasta el 31 de diciembre de 2022. El trabajo consistió en la actualización de los avances obtenidos por el IDIAP al 30 de junio de 2023. Las Acciones Prioritarias del IDIAP se ubican en el Pilar Estratégico 3: Economía Competitiva que Genere Empleo. En las Líneas Estratégicas Agro y Seguridad Alimentaria y en las Acciones Prioritarias: Producir más con menos (No. 51); Promover las Cadenas Productivas de Valor (No.52) y Adecuar y Modernizar la Red de Laboratorios del Sistema Sanitario (No.53).
- Llenado de la Encuesta sobre planes de inversión y necesidades de fortalecimiento, demanda de infraestructura y equipamiento tecnológico. La Parte A: Diagnóstico estaba referida a la inversión en infraestructura tecnológica, expresado como un promedio de los últimos tres años del porcentaje del presupuesto.
  - Al igual que en años anteriores, se participó en representación del IDIAP en el Concurso Nacional del Día del Productor y Profesional de las Ciencias Agropecuarias 2023, organizado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), como miembro de la Comisión evaluadora. En este concurso el IDIAP obtuvo la Medalla Germán De León, en la persona del Ingeniero Fitotecnista, Eric Quirós Rodríguez, Investigador del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa.
  - El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), a través de la Dirección de Presupuesto de la Nación (DIPRENA), adelanta el Anexo al Presupuesto General del Estado 2024: Presupuesto basado en Resultado (PbR), en reconocimiento de las mejores prácticas internacionales en administración presupuestaria y buscando modernizar el ejercicio presupuestario estatal. El IDIAP, ha sido

elegido entre 12 instituciones piloto del sector público panameño, para trabajar en la implementación del Anexo PbR, uno de los pilares del enfoque de Gestión para Resultados (GpR). La institución ha estado participando activamente en los encuentros organizados por DIPRENA, y ha realizado importantes actualizaciones, desde la articulación de los instrumentos de planificación nacional, hasta la reorganización de la estructura programática, para la alineación del presupuesto con los resultados esperados. Se procura hacer el proceso presupuestal más eficiente, participativo y transparente, a la vez, facilitar el seguimiento y evaluación de indicadores de desempeño de la ejecución presupuestaria, en cuanto a Funcionamiento e Inversiones del IDIAP, que permita a la institución trascender en la implementación de un sistema de Monitoreo y Evaluación (MyE), para la toma de mejores decisiones de manera sistemática.

## **Centro de Innovación Agropecuaria Azuero (CIA Azuero)**

- Participación en el Seminario virtual llevado a cabo por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), para la capacitación en aspectos metodológicos de las Escuelas de Campo para Agricultores de Café y Cacao (ECA).
- Atención a estudiantes de la Universidad McGill de Canadá, que visitaron las instalaciones del IDIAP en El Ejido a mediados de año.
- Participación en la reunión del Comité Ejecutivo de Centros (CEC) en El Ejido, en referencia a las actividades del aniversario N° 48 del IDIAP.

## **Centro de Innovación Agropecuaria Oriental (CIA Oriental)**

- Para este año, se destaca el 97% de la ejecución 33 actividades de innovación agropecuaria correspondientes al POA 2023; a lo largo del año el seguimiento ha sido permanente.
- En agosto se apoyó en la actividad de firma de convenio con la Cooperativa de Productores de Leche de Darién. Dentro de los productos ofrecidos en este convenio se destacan: nutrición, salud, manejo de terneros, reducción del anestro, genética, inseminación artificial y cosecha de agua.
- En la finca experimental de Buena Vista, Colón, se ha dado seguimiento a una actividad en la que se encuentran sembrados 4 clones de café de alta productividad de las variedades: FRT 06, FRT 07, FRT 09 y FRT 23. El propósito de esta parcela es, además de recabar información de productividad y manejo agronómico, multiplicar estos materiales por esquejes. En ese sentido y en el marco del Programa de Incentivos Económicos Ambientales (P.I.E.A.), que desarrolla la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), se ha logrado la construcción de un vivero con capacidad de producir hasta 10,000 plantas cuyos esquejes serán obtenidos de plantas madre de la parcela del IDIAP. El objetivo es producir plantones que serán distribuidos por la ACP, entre los productores que se encuentran en la cuenca como parte del programa de reforestación.

## **Centro de Innovación Agropecuaria Chiriquí (CIA Chiriquí)**

- Seguimiento a los procesos de asignación y ejecución presupuestaria de los proyectos del CIA Chiriquí.
- Preparación mensual del Informe de Avance Físico de las actividades de investigación del CIA Chiriquí. El centro cuenta con 132 actividades aprobadas, de las cuales 127 están en ejecución, lo que representa al mes de noviembre de 2023, una destacada ejecución física del 96%.
- Se visitaron ensayos en campo de 30 actividades de investigación ubicadas en Cerro Punta, Barú, Alanje, Río Sereno y Gualaca.
- Se dio seguimiento en campo al avance del Proyecto Fortalecimiento de la Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega” y se participó en cuatro reuniones del Comité Técnico del Proyecto.
- Se participó en la Comisión de Presupuesto por Resultados del IDIAP, para la generación de indicadores de resultados de los programas y subprogramas de Investigación e Innovación, definiendo variables y parámetros para cada uno.
- Se recibió capacitación sobre Indicadores para la Producción de Estadísticas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), a través de un taller impartido por SENACYT.

## **Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIA Divisa), CIA Recursos Genéticos y del PIASI**

- Participación en la Comisión Nacional Elaboración de Indicadores, donde se elaboró una propuesta de indicadores por programa y subprogramas del IDIAP.
  - Se participó en la Comisión de revisión de la estructura programática del IDIAP. En tal sentido a los tres programas de investigación e innovación de la institución se les realizaron ajustes en sus nombres, tanto del programa como de los subprogramas. De igual manera, se obtuvo resultados con el programa de productos científicos y tecnológicos.
  - Participación en el grupo pecuario que analiza la situación actual y futura de la investigación en reproducción animal del IDIAP. Esta comisión trata de establecer una hoja de ruta que sea la carta de navegación de la investigación pecuaria del IDIAP, al menos para el próximo quinquenio.
  - Participación en el Comité Organizador del VI Congreso Científico del IDIAP 2024, en calidad de secretario de actas del comité
  - Se continúan los trabajos de elaboración del costo de producción de leche, especialmente para los sistemas de producción lechera de doble propósito.
  - Participación activa en las actividades de planificación del Planificador del PIASI, como Planificador de dicho proyecto y como miembro de la Unidad Coordinadora del mismo.
  - Participación como punto focal por el IDIAP del Proyecto “Uso, producción y comercio de papa semilla en América Latina”, presentado a la convocatoria 2023 de FONTAGRO. Este proyecto fue aprobado en la modalidad por consenso de la junta directa de FONTAGRO; se está en la etapa de

modificación de acuerdo a lo establecido por los evaluadores. El Consorcio está formado en su mayoría por países de Sudamérica, entre ellos, Argentina, Perú, Ecuador, Chile; el proyecto es liderado por Argentina.

- Participación en el apoyo a investigadores del CIA Divisa en el análisis económico de resultados de investigación.
- Participación en seminario teórico práctico en temas relacionados con la agroecología y la extensión agropecuaria, auspiciado por el IDIAP a través del PIASI; esto como miembro del equipo técnico del PIASI.

### **Centro de Innovación Agropecuaria Bocas del Toro (CIA Bocas del Toro)**

- El CIA Bocas del Toro, actualmente se encuentra una etapa de adecuación en cuanto a mejoras y equipamiento; se encuentra ubicado en el distrito de Almirante, corregimiento de Almirante Centro.

### **Finca Agropecuaria Deborah:**

- Este año la Planificadora/Técnico del Centro, contribuyó en el desarrollo de trabajos importantes de la finca del IDIAP ubicada en la comunidad de Deborah, en ésta, se realizaron cinco domos y drenajes; de estos domos actualmente se tiene en uso los siguientes tres:
  - Dos domos utilizados en ensayo para la multiplicación de semillas (vitro plantas) de plátano.
  - Un domo utilizado en ensayo de validación de Dosis óptima de nitrógeno y potasio en plátano, estos cormos (semillas de plátano), son obtenidos del ensayo establecido en la finca del productor colaborador de finca 03.
  - El CIA cuenta con dos proyectos de investigación, y estos a su vez, tienen actividades que se desarrollan en fincas de productores colaboradores, ubicadas en distintos puntos de la provincia.

### **Centro de Innovación Agropecuaria Comarca Ngäbe-Buglé (CIA Comarcal)**

- Contribuyendo al fortalecimiento de proyectos institucionales del CIA Comarcal. Se cuenta actualmente con cuatro proyectos, 22 actividades instaladas en campo para captura de datos. Como principal logro obtenido en el presente periodo, se destaca el seguimiento permanente de estas 22 actividades.



Dirección  
Nacional  
de Administración  
y Finanzas

## EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA

El presupuesto Ley aprobado para la vigencia fiscal 2023, fue de B/. 34,398,138.00 (treinta y cuatro millones, trescientos noventa y ocho mil, ciento treinta y ocho con 00/100), y fue modificado en ejecución anual por B/. 31,574,184.00, por lo cual el presupuesto institucional quedó de la siguiente manera:

- B/.12,619,443.00 Presupuesto de Funcionamiento
- B/.18,954,741.00 Presupuesto de Inversiones

Comparado con el año anterior (2022), el presupuesto de inversiones 2023 refleja un aumento de B/. 14,142,152.00, así como en el presupuesto de funcionamiento por B/. 38,402.00.

La ejecución presupuestaria anual 2023 fue de B/. 29,141,854.98 que representa el 92.30% del presupuesto asignado. El presupuesto de funcionamiento obtuvo una ejecución de B/. 12,213,153.49 que representa un 96.78% del presupuesto asignado.

Por otra parte, del presupuesto de inversiones se ejecutaron B/. 16,928,701.49, lo que representa un 89.31% del presupuesto modificado de B/. 18,954,741.00. En el cual B/. 16,748,906.59 corresponden al Gobierno Central (501) con 90.41% y B/. 179,794.90 al Sector Externo (Proyectos Concursables) con 44.95% de la ejecución de inversiones.

### Presupuesto modificado y ejecutado - IDIAP 2023

Detalles	Modificado (B/.)	Ejecutado (B/.)	Porcentaje de Ejecución
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>31,739,392.00</b>	<b>29,446,549.13</b>	<b>92.78%</b>
<b>FUNCIONAMIENTO</b>	<b>12,784,651.00</b>	<b>12,517,847.64</b>	<b>97.91%</b>
<b>INVERSIONES</b>	<b>18,954,741.00</b>	<b>16,928,701.49</b>	<b>89.31%</b>
GOBIERNO CENTRAL	18,524,741.00	16,748,906.59	90.41%
SECTOR EXTERNO	400,000.00	179,794.90	44.95%
ORG. INTER. DE FINANCIAMIENTO	30,000.00	0.00	0.00%

## Presupuesto ley, modificado y ejecutado por año.

PRESUPUESTO DE INVERSIONES					PRESUPUESTO DE FUNCIONAMIENTO			
Cifras en Balboas					Cifras en Balboas			
Años	Ley	Modificado	Ejecutado	%	Ley	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%

## BIENES PATRIMONIALES

Para el fortalecimiento de la institución se adquirió maquinarias y equipos agropecuarios, de laboratorios, de transporte e informática por un monto de B/.1,707,348.33.

Los mismos se asignaron en los diferentes centros de investigación.

Departamento de bienes patrimoniales / equipos año 2023	
CUENTA	VALOR
Maquinaria y equipo de transporte	B/. 767,649.94
Equipo Informático	B/. 204,082.24
Otras maquinarias y equipo	B/. 167,378.69
Maquinaria y equipo para uso agropecuario	B/. 103,914.69
Acondicionadores de Aire	B/. 86,950.39
Maquinaria y equipo de anal. y estudio de hidrografía y meteorología	B/. 81,878.90
Maquinaria y equipo para laboratorio y control	B/. 74,504.42
Maquinaria y equipo para Ingeniería y construcción	B/. 66,903.93
Maquinaria y equipo para mantenimiento	B/. 48,501.23
Maquinaria y equipo para movilización de carga	B/. 47,448.13
Maquinaria y equipo de uso medico	B/. 25,921.12
Mobiliario y enseres	B/. 17,189.71
Maquinaria y equipo educativo y de enseñanza	B/. 15,024.94
<b>TOTAL</b>	<b>B/. 1,707,348.33</b>



Letrero luminoso en el CIA de Divisa.



Equipos Agrícolas.



Mantenimiento del techo de la Estación Experimental de Gualaca / Chiriquí.



Gazebos en el CIA Divisa.



**Invernadero en Ocú.**



**Contenedor para deposito en Ocú.**

A group of approximately 15 people, including men and women of various ages, are gathered in a field. Some are standing in the back, while others are crouching or kneeling in the front. They are dressed in casual to semi-formal attire, including polo shirts, button-down shirts, and caps. The background is filled with lush green trees and vegetation. In the foreground, there is a patch of reddish-brown soil with sparse green grass. A small sign and a green bucket are visible on the ground near the center. A semi-transparent teal overlay covers the middle portion of the image, containing white text.

Cooperación  
Técnica  
y Proyección  
Externa

**E**l año 2023 fue particularmente profuso en materia de cooperación en innovación e investigación agropecuaria a nivel local, regional y global. El IDIAP marco su liderazgo en los distintos foros, participando en diversas actividades que ampliaron las oportunidades de acuerdos e incrementaron el posicionamiento y visibilidad de los trabajos de nuestros investigadores. En particular destacar la presidencia del IDIAP de los últimos dos años del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) constituido por 15 países y que cofinancia proyectos regionales para consorcios de investigación. Panamá se ha postulado para la sede de FONTAGRO ponderando nuestras virtudes para posicionarnos como un centro de intercambio de conocimiento, generar sinergia, fomentar la innovación y promocionar el desarrollo tecnológico que genere bienes públicos regionales que puedan ser apropiados por los productores.

Luego de la sanción de la nueva ley orgánica del IDIAP No. 162 de 4 de septiembre de 2020, la institución ha fortalecido sus vínculos de cooperación con la empresa privada, la academia, los centros de investigación, bancos de desarrollo, organismos internacionales y demás actores.

A la vez, hemos dado continuidad a los esfuerzos para acceder a recursos de fondos concursables de donantes locales y externos; aprovechando la implementación del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI) financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de cooperaciones técnicas no reembolsables.

Se ha fomentado y apoyado el constante perfeccionamiento profesional de nuestros talentos humanos para hacer realidad la implementación de los principios éticos y valores institucionales plasmados en nuestro plan estratégico institucional al 2030, que ponderan la oportunidad de mejora constante con carácter transdisciplinario en un plano de equidad y propósito de elevar valor en nuestra misión de fortalecer la base agrotecnológica nacional para mejorar la calidad de vida de nuestros productores.

### **COOPERACIÓN EN COORDINACIÓN CON EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE PANAMÁ**

#### **Bilaterales**

##### **Colombia:**

- Dos proyectos ejecutados en marco de la VII Reunión de Comisión Mixta de Cooperación Técnica y Científica entre el Gobierno de la República de Panamá y el Gobierno de la República de Colombia.
  - a. “Desarrollo de tecnologías para el manejo y producción de semilla de calidad para mejorar la uniformidad y productividad del cultivo de ñame en la región Caribe Colombiana”.
  - b. “Reconocimiento de metodologías para el desarrollo de inventarios AFOLU para la cuantificación del carbono, y valoración de leñosas forrajeras para sistemas silvopastoriles que contribuyen a la mitigación del cambio climático en Panamá y Colombia”.

- Gestión del curso de formación: "Extensión Rural y Transferencia de Tecnología en Agroecología y Buenas Prácticas" 30 técnicos capacitados.

### **Chile:**

- Un proyecto aprobado en el marco de la Comixta Panamá Chile 2023 contraparte ejecutora el Instituto de Desarrollo Agropecuario del Ministerio de Agricultura de Chile
  - a. " Innovación agropecuaria para el desarrollo y seguridad alimentaria con enfoque de género".
  - b. Gestión de un curso Extensión agropecuaria para la transición hacia una agricultura sustentable, INIA de Chile.

### **Brasil:**

- Inicio de ejecución del proyecto aprobado en la Comisión Mixta entre Panamá y Brasil:
  - a. "Bioprospección y Manejo Racional de Insectos-Invasores en Panamá".

### **Turquía:**

- Firma del Memorando de Entendimiento con la Universidad de Ankara a través de la Embajada de Panamá en Turquía.

### **Japón:**

- Gestión para el otorgamiento de una beca para perfeccionamiento en Japón y Guatemala por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) curso titulado "Empoderamiento y Promoción de Agricultores de Pequeña Escala para una Agricultura Orientada al Mercado para los Países Latinoamericanos (Planeamiento y administración)

### **Israel**

- Firma del Memorandum de Entendimiento entre el Ministerio de Asuntos Exteriores – MASHAV, Estado de Israel y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, de la República de Panamá para la implementación del Centro de Excelencia Panamá – Israel para la Horticultura, ubicado en instalaciones del Centro de Investigación e Innovación Agropecuaria Azuero, Finca El Ejido, en proceso de implementación.
- Gestión de una beca para participación curso en Israel sobre "Desarrollo Sostenible para el Sector Agropecuario: Planificación, Gestión e Innovación"

## COOPERACIÓN EN CONJUNTO CON EL MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

- Seguimiento a los avances de dos proyectos presentados en la Oficina de Inteligencia Comercial (INTELCOM) del Ministerio de Comercio e Industrias, en el marco de los Tratados de Libre Comercio con Israel:
  - a. “Siembra y Cosecha de Agua para uso agropecuario en la cuenca media del río La Villa”.
  - b. “Fortalecimiento institucional hacia la innovación digital para la gestión del conocimiento y el soporte a la comunicación de las tecnologías generadas para el sector agropecuario”.

## SENACYT

- Ejecución del proyecto “Microencapsulación de microorganismos para con control de plagas de hortalizas en Tierras Altas de Chiriquí” – Financiación SENACYT
- Ejecución del proyecto “Desarrollo de Tecnologías Resilientes para la Producción de Café (Coffea arabico y Coffea canephora) en zonas no tradicionales de Panamá”
- Ejecución del proyecto “Equipamiento de Instrumentación y Remodelación de Infraestructuras para Responder Eficientemente de las Problemáticas de la Agricultura en Panamá”, financiado por SENACYT.
- Ejecución del proyecto “Equipamiento Especializado para la Multiplicación y Control de Calidad de Parasitoides (oófagos), utilizados en el Control Biológico de Spodoptera Frugiperda (Noctuidae) y Oebalus Insularis (Pentatomidae)”, financiado por SENACYT.

## Ciudad del saber

- Seguimiento y gestión con la Fundación Ciudad del Saber para la iniciativa Ciudad del Saber Agro.
- Coordinación para presentación de propuestas conjuntas en convocatorias para proyectos con fondos concursable.

## COOPERACIÓN CON ORGANISMOS INTERNACIONALES

### FONTAGRO

- Segundo año consecutivo del Dr. Arnulfo Gutiérrez como presidente de FONTAGRO 2022-2023. Panamá es sede de la Reunión anual de FONTAGRO 2023, y se postula para alojar la sede de la secretaria técnica Administrativa. Iniciativa que tuvo la acogida por el Consejo Directivo y está en proceso de implementación para hacerse efectiva a partir del 2025.
- Tramites de inicio de ejecución ejecutor del: “Enabling Indigenous Climate Smart Agriculture Resilience in the Latin America and Caribbean Region” presentado al Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria – FONTAGRO.
- Aprobación del Proyecto Consensuado “Agricultura Vertical: Innovación para la horticultura en América Latina y el Caribe” – IDIAP Líder de Proyecto.

- Inicio de ejecución del Proyecto Consensuado “Optimizando el Uso del Nitrógeno, mayor producción y menor impacto” – IDIAP Co-Ejecutor.
- Negociación del Proyecto consensuado “Alternativas tecnológicas basadas en la utilización de bioinsumos para la producción sostenible de los ecosistemas agrícolas en la agricultura familiar de Centroamérica, Panamá y República Dominicana” – IDIAP Co-Ejecutor.
- Ejecución del proyecto “Prevención y manejo de la marchitez por Fusarium de las Musáceas” – IDIAP Co-Ejecutor.

### **IICA**

- Ejecución del Proyecto “Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano (AGRO-INNOVA)”.
- Participación en talleres seminarios cursos organizados por IICA a nivel nacional e internacional.

### **BID**

- Negociación de la nueva cooperación técnica no reembolsable (CTNR)PN-T1342), por un monto de US\$500,000 “Fortalecimiento del sector agropecuario de Panamá”, se incluiría un componente para iniciar colaboración entre IDIAP y educación técnica agrícola.

### **FAO**

- Reuniones de trabajo en la Oficina Subregional de FAO Mesoamérica, con el representante y equipo técnico.
- Gestión, seguimiento y comunicación con la representación permanente de Panamá ante la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), para:
  - a. Proyecto aprobado para ejecutar aprobado en la Quinta Convocatoria de Propuestas en el marco del Fondo de distribución de beneficios del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA), “Establecimiento de bancos comunitarios de semilla de variedades locales y mejoradas en siete comunidades del norte de la provincia de Coclé. Panamá”, monto de cincuenta mil dólares americanos (U\$S 50,000.00).
  - b. Participación en la Reuniones ordinarias y extraordinarias del Órgano Rector del TIRFA, interacción con Grupo Latinoamericano (GRULAC) IDIAP preside comité de microorganismo recién creado, es vicepresidente de comité recursos fitogenéticos y preside comité de recursos zoo genéticos.
  - c. Entrega de Informes de cumplimiento solicitados en el ámbito del TIRFAA.
  - d. Participación en ejecución y cierre de Proyecto “Evaluaciones para Favorecer la Adopción de Soluciones Digitales en Intervenciones en América Latina y El Caribe (ALC)”, iniciativa “1000 aldeas digitales en el ALC”. Esta iniciativa forma parte del Programa de Cooperación Sur-Sur (CSS) FAO-China, en donde el proyecto China-CELAC-FAO, busca dar apoyo a las demandas de asistencia en materias de innovación, para enfrentar la recuperación post COVID-19 que poblaciones vulnerables han tenido que enfrentar a causa de la situación sanitaria.

## GESTIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES

- Taller Regional: Diagnóstico, Contención y Manejo del Marchitamiento por Foc R4T. “La experiencia de los países afectados: Lecciones para Aprender y Retos para la Región”. Del 9 al 12 de mayo de 2023. 2 funcionarios capacitados.
- “XVIII Taller Técnico de Seguimiento Anual FONTAGRO” del 5 al 7 de junio de 2023, en Madrid, España. 4 funcionarios capacitados.
- Taller Técnico Lanzamiento de Puntos Focales: Medición de Ingreso Digno y Reglamento EU-DR y nuevas Regulaciones”, el cual se llevará a cabo en San Salvador, El Salvador, del 4 al 5 de diciembre de 2023. 2 funcionarios capacitados.
- Tercer Taller Técnico Regional: Intercambio de Experiencias y Principales Logros en el marco del proyecto AGROSAVIA”, el cual se realizará en las instalaciones del IICA, en San José, Costa Rica, del 4 al 6 de diciembre de 2023. 1 funcionario capacitado.
- Capacitación sobre Ácaros Fitófagos del 22 al 28 de enero de 2023 en Costa Rica. 1 funcionario capacitado.
- Curso Regional de Capacitación sobre Protocolo de Muestreo para Suelos Contaminados con Metales Pesados - Preparación de Muestras y procesamiento de datos”, Santiago de Chile, del 22 al 26 de mayo de 2023. 1 funcionario capacitado.
- Capacitación, y entrenamiento intensivo en el proceso de Crio preservación, del 17 al 27 de julio de 2023, en Lima, Perú. 2 funcionarios capacitados.
- Curso de Posgrado AGROBIO TROP el cual se llevará a cabo entre del 16 al 20 de octubre de 2023 en la República de Cuba. 1 funcionario capacitado.
- Seminario de Ciencias Forenses, del 23 de noviembre al 12 de diciembre de 2023, en la República Popular de China. 1 funcionario capacitado.

## CONVENIOS DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Se firmaron nueve (9) convenios con socios clave para la institución a nivel internacional y cinco (5) nacionales. Además, se mantienen en negociación de otros a nivel local e internacional

- Beefmaster
- Instituto Nacional de Ciencias agrícolas de la República de Cuba – INCA
- Ministerio de Relaciones Exteriores (Mashav), Estado de Israel
- Facultad de Agricultura de La Universidad de ANKARA
- Consorcio CERMAC de Bolonia Italia
- Universidad Autónoma de CHAPINGO
- Asociación de Productores de Leche y Carne de Santiago – Aprovecsa
- Centro de Producción de Plantas in vitro GREENLAB BIOTECHNOLOGY
- ADVANCED BIOCONTROLLERS, S.A. ABC

- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA INIA DE CHILE
- INTA ARGENTINA
- COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES GANADERA CHIRICANA, R.L.
- Universidad Cotopaxi Ecuador
- Universidad Especializada de las Américas, (UDELAS) Panamá



**Firma de Convenio Interinstitucional UDELAS-IDIAP.**



**XXVII Reunión FONTAGRO Ciudad de Panamá.**



**Firma de Convenio Florida State University – IDIAP.**



**Taller Regional SICA FAO.**



**Colaboración con empresa privada Green Lab- IDIAP.**



# Relaciones Públicas

La Unidad de Relaciones Pública adscrita a la Dirección General tiene entre sus principales funciones masificar toda la información producto del trabajo de investigación que se realiza a lo largo de todo el país, a través de los medios de comunicación como son la radio, prensa escrita y televisión, reforzando la cobertura con la transmisión en vivo utilizando las redes sociales zoom, webinar, YouTube, Facebook, Instagram y otros. De manera que los productores, investigadores, técnicos, estudiantes y público en general, en todo el país y el mundo conozcan los trabajos, avances y logros en materia de investigación e innovación en el sector agropecuario panameño.

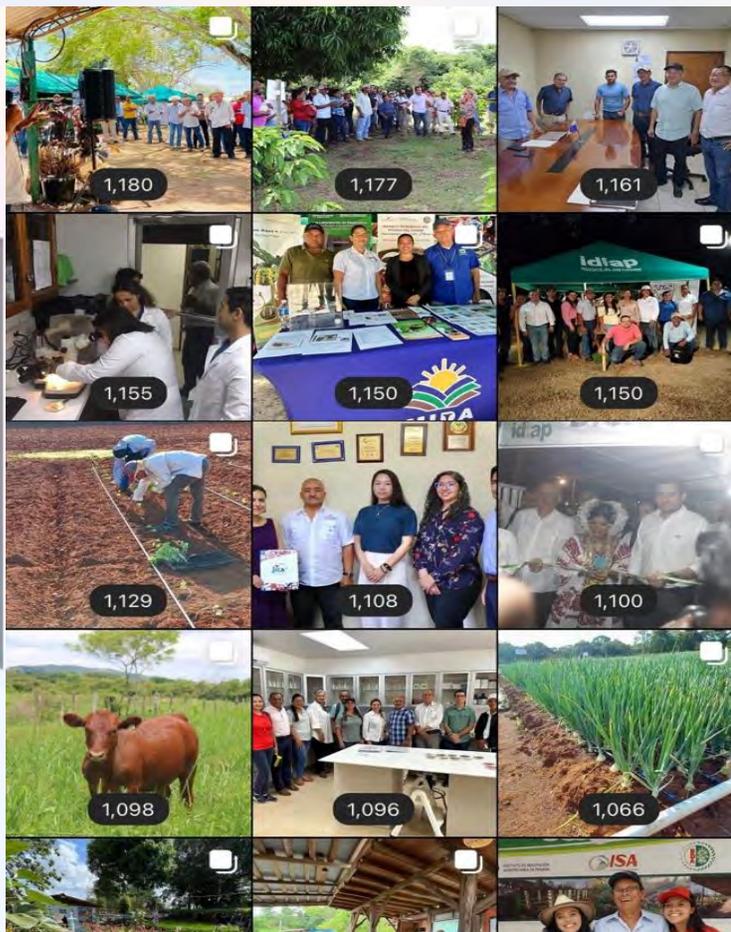
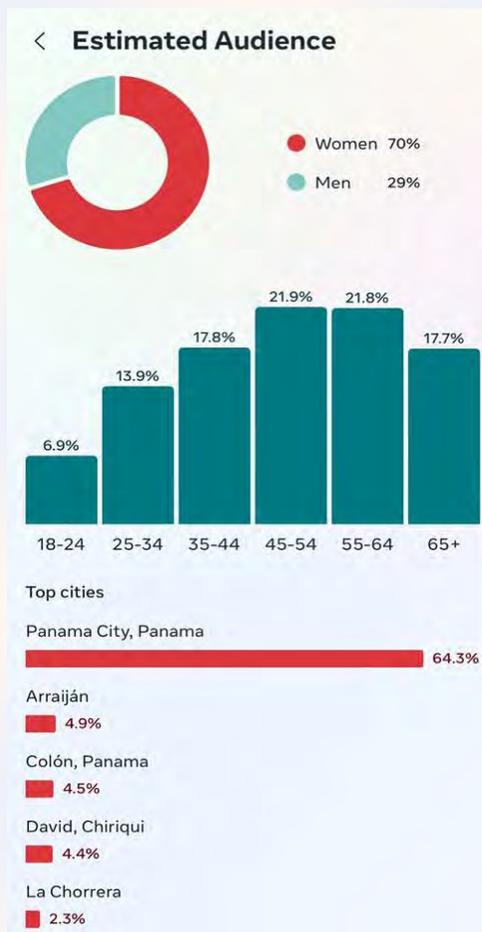
### **INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Conscientes de la capacidad y disposición a innovar del equipo de Relaciones Pública ubicado en cada uno de los centros de Investigación se consideró necesario contemplar como parte del Comité de Gestión de la Información y soporte a la comunicación consciente de la responsabilidad de continuar brindando apoyo a la difusión de la información generadas por los proyectos de investigación.

Desde ésta unidad en la sede Central también se atienden las solicitudes de la Secretaría de Comunicación de la Presidencia, así como de la dirección de Relaciones Pública del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

Durante el verano se organizó y realizó de 11 ferias Agropecuarias en todo el país, La Feria de San Sebastián de Océ, y la Feria de Soná en Veraguas, y la Feria Internacional de la Chorrera, la de Azuero, de David, La comarca, Bocas del Toro, Bugaba, Santa Fé en Darién y en Tortí, y en el mes de agosto en conmemoración del 48 aniversario se realizaron actividades en cada uno de los siete centros de Innovación Agropecuaria con el objetivo de dar a conocer a los productores del área lo que el IDIAP realiza en materia de investigación; se cerró el mes con una Feria de Innovación Agroecológica celebrada en Divisa.

Se participó en la celebración del Día del Productor y del Profesional de las Ciencias Agropecuarias celebrado en los terrenos de la Feria de Azuero y donde se homenajeó al Ingeniero Eric Quirós Rodríguez, donde se le otorgó la Medalla Germán De León como el Investigador del año.



## Redes Sociales – Seguidores, Publicaciones y Visualizaciones

	Seguidores	Publicaciones
<b>Instagram</b>	<b>6127</b>	<b>523</b>
<b>Twitter</b>	<b>8,470</b>	<b>670</b>
<b>Facebook</b>	<b>3,890</b>	<b>450</b>
<b>YouTube</b>	<b>673</b>	<b>30</b>
<b>Programas IDIAP VISIÓN emitidos</b>		<b>26</b>
<b>Aparición del IDIAP en ECO TV</b>		<b>20</b>
<b>Videos generados por canal YouTube</b>		<b>30</b>
<b>Visualizaciones</b>		<b>3, 820</b>
<b>Tiempo de visualizaciones en horas</b>		<b>163,7</b>

## Medios de Comunicación

- 249 participaciones radiales en directo
- 179 participaciones televisivas
- 106 audios compartidos
- 74 noticias compartidas
- 180 escritos publicados
- 21 actividades en vivo
- 100 links de apoyo
- 11 Ferias Agropecuarias a nivel nacional
- 1 Agro Tecno Feria - IDIAP



Inauguración del pabellón de IDIAP en la Feria San José de David.



Inauguración de la Agrotecnoferia en conmemoración de los 48 años de aniversario del IDIAP.

Entrega de semilla de poroto por parte del Dr. Arnulfo Gutiérrez - Director General a productores.

## EDICIÓN Y PUBLICACIONES

La revista Ciencia Agropecuaria participó en la V Pasarela Científica de Publicaciones en su versión en línea por parte de la Universidad de Panamá-Vicerrectoría de Investigación y Postgrado y Oficina de Publicaciones Académicas y Científicas en la Categoría Sostenibilidad y en la Categoría Superación cumpliendo con 37 criterios editoriales y se publica desde 1978. Además, formar parte del Índice de Revistas Científicas de Panamá (Panindex).



**La Universidad de Panamá en su V Pasarela Científica de Publicaciones otorga reconocimiento a la revista Ciencia Agropecuaria del IDIAP en la Categoría Sostenibilidad y Categoría Superación.**

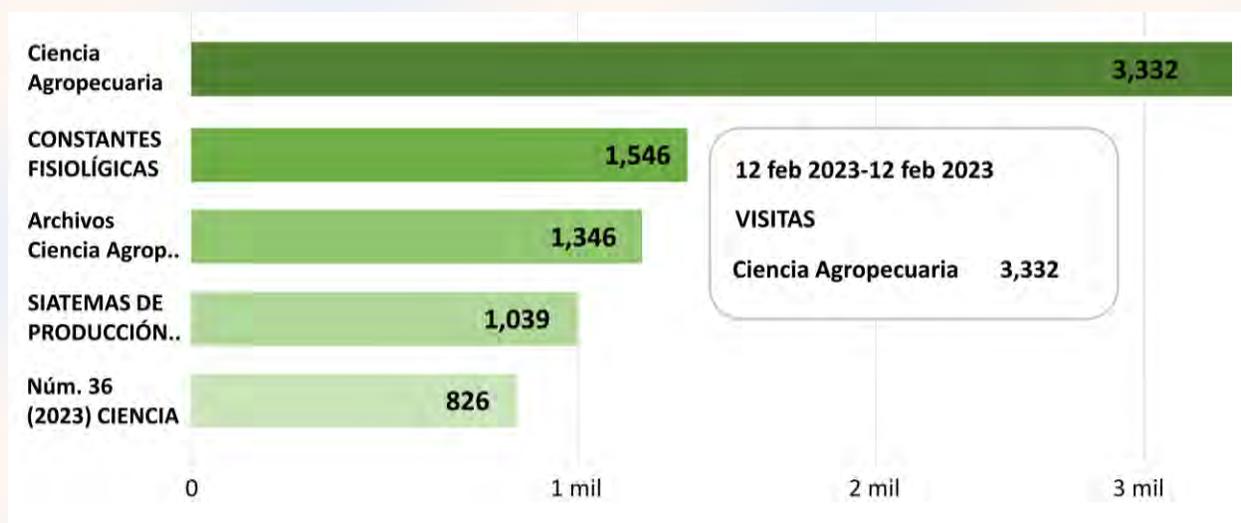
Se publicó la revista científica Ciencia Agropecuaria número 37 y 38 en su versión en línea (ISSN L 2414-3278) disponible en <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/>

Es una publicación especializada del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), con el objetivo fundamental de difusión de los resultados de investigaciones agropecuarias, empleando un sistema Lots of Copies Keep Stuff Safe (LOCKSS) que garantiza a la revista un archivo permanente y seguro, con un programa de código abierto que permite a las bibliotecas conservar la revista web.

Se participó nuevamente en el Programa para el Fortalecimiento de las Revistas Científicas de las Universidades de Panamá apoyado y financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y organizado por el Consejo de Rectores de Panamá.

Se trabajó en la edición, diagramación e impresión de nuevas plegables, afiches y memoria 2022.

DESCRIPCIÓN	TIPO/CLASIFICACIÓN	TOTAL
Artículos	Promocionales	
- Calcomanías		450
- Flyer (volante digital)		43
- Impresión de tazas		750
Letreros	Promocionales	7
Afiches	Informativos	31
Certificados	Reconocimiento	85
Memoria anual	Digital	1
Reimpresión		
- Folletos (9)	Técnicos	400
- Trípticos (9)		300
Revista científica N° 37 y N° 38 (en línea)	Técnicos	2
Rótulos pequeños	Técnicos	700
Tarjetas de presentación	Promocionales	200
Tarjetas de invitación (digital)	Informativo	41
Plegables nuevas	Técnicos	2
Catálogo pecuario	Técnicos	1
Compendio		
Salud Animal (2023)	Técnicos	1



Vistas – revista científica Ciencia Agropecuaria - 2023.

ISSN L 2414-3278



INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

## Ciencia Agropecuaria

REVISTA CIENTÍFICA N° 38



PANAMÁ-2024  
enero - junio

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

idlap

### COMPENDIO DE RESÚMENES INVESTIGACIÓN EN SALUD ANIMAL PERIODO 1980 - 2022

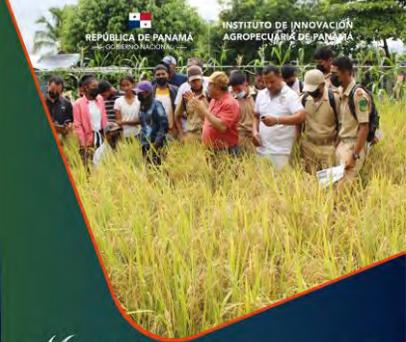
Compilado por:  
Marcelino Jaén T.  
Marcos Medina Z.

Panamá- 2023




REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ



## Memoria Anual 2022



Panamá, 2022

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ



## TALLER

Seguimiento del Plan Estratégico 2017-2030

Gestión Institucional 2019-2024

20-21 marzo 2023

### AZUERO

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

## Principales artrópodos plaga que afectan a los apicultores en Panamá

Rubén Collantes<sup>1\*</sup>, Ruth Del Cid<sup>1</sup>, Luisa D. Reina<sup>1</sup>, Alonso Santos-Murgas<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

Los insectos polinizadores juegan un papel importante en la sostenibilidad de los agroecosistemas (Collantes et al., 2023). La apicultura es una actividad que puede aportar múltiples beneficios en concepto de diversificación productiva (miel, polen, propóleo, jalea real, etc.). Sin embargo, existen artrópodos plaga que han afectado a los apicultores beneficiarios del PIAP (Collantes y Del Cid, 2022).

### OBJETIVO

Presentar los artrópodos plaga que afectan a los apicultores beneficiarios del PIAP

### Hormigas legionarias (*Eciton burchellii* Westwood, 1842).

Armados con mandíbulas fuertes y una picadura dolorosa. Son nómadas para alimentar a las crías voraces (Fig. 1). Con un sistema químico sensorial complejo, coordinan el comportamiento de depredación social (Mckenzie et al., 2021). Son capaces de acabar con la colmena en poco tiempo y atacan con frecuencia en época lluviosa.

### Varroa (*Varroa* spp.).

De color crema a rojiza (Fig. 2), del tamaño de una garrapata. Parasita el cuerpo de larvas y adultos, se alimenta de la hemolinfa, debilitando a las abejas hasta la muerte. Se reproduce en el interior de las celdas, en especial de las zánganos (SAG, 2005). Factores climáticos como la humedad relativa y la precipitación influyen en la prevalencia de esta plaga.

### Polilla de la cera (*Galleria mellonella* L., 1756).

Las larvas son de color blanco o cremoso (Fig. 3), forman galerías dentro de los panales y las cubren con hilos de seda. Se alimentan de la cera, miel y restos, hasta destruirlos por completo (SAG, 2005).

### RECOMENDACIONES

Ubicación apropiada de las colmenas, limpieza y monitoreo frecuente, repelentes o barreras y plaguicidas recomendados.

### REFERENCIAS

Collantes, R. y Del Cid, R. (2022). PAR, 4(2), 87-92. <https://doi.org/10.34411/par.v4i2.796>  
Collantes, R., Del Cid, R., Santos-Murgas, A. y Atencio, R. (2023). *Revista Semilla del Este*, 3(2), [https://revistas.usc.edu/revistas/semilla\\_este/article/view/5175](https://revistas.usc.edu/revistas/semilla_este/article/view/5175)  
Mckenzie, S. K. et al. (2021). *Molecular ecology*, 30(4), 627-644. <https://doi.org/10.1111/mec.15138>  
SAG. (2005). *Manual Técnico de Apicultura*. [https://www.mad-milagro.com/tema/mamail\\_apicultura.htm.pdf](https://www.mad-milagro.com/tema/mamail_apicultura.htm.pdf)



Fig. 1. *Eciton burchellii*. Foto: A. Aiello (STRI).



Fig. 2. *Varroa destructor*. Foto: M. Marchelli (OIRSA).



Fig. 3. *G. mellonella*. Foto: E. Cardanedo (IDIAP).

idlap Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá

## VARIEDADES LIBERADAS 1975 - 2023

ARBOL	CAÑA	FRUTOS	TOMATE	PAPA	CACAO						
DIAMARIS IDIAP-2503 ANAVANDI IDIAP-3003 PANAMA-064 IDIAP-140-02 PANAMA-1937 IDIAP-3205 PANAMA-0021 IDIAP-3405 ANABEL IDIAP-GAB-0 ANAVANDI L. IDIAP-GAB-4 TA 70 IDIAP-GAB-8.1 CHOCOLA 7 IDIAP-FL-106-11 IDIAP-L7 IDIAP-FL-137-11 IDIAP-26 IDIAP-26 IDIA-22	RICAPORTE IDIAP-FL-75-17 ALANJE IDIAP-FL-809-18 IDIAP-FL-188-18 IDIAP-FL-809-22 CROCOLLOS IDIAP-Panamá-19 IDIAP-Panamá-19 IDIAP-Idajón-19 IDIAP-Idajón-19 IDIAP-Candelero-19 IDIAP-Uru-19 IDIA-19	GUARARE 8120 PB-0102 ALANJE IDIAP-NO-05 Hibrido PB874 IDIAP-NO-07 Hibrido PB914 IDIAP-NO-07 Hibrido P1422 IDIAP-NO-14 Hibrido P1460 IDIAP-NO-1102 IDIAP-Princesa Anabella IDIAP-NO-1104 PB-0103 IDIAP-NO-09 PB-0105 IDIAP-NO-04 IDIAP-NO-18 IDIAP-NO-1814	DINA SPA IDIAP-15 ENTERO GRANDE IDIAP-16 ENTERO CHICO IDIAP-17 PERU IDIAP-18 IDIAP-19 IDIAP-20 IDIAP-21 IDIAP-22	IDIAP-92 IDIAP-93 IDIAP-94 IDIAP-95 IDIAP-96 IDIAP-97 IDIAP-98 IDIAP-99 IDIAP-100 IDIAP-101 IDIAP-102 IDIAP-103 IDIAP-104 IDIAP-105 IDIAP-106 IDIAP-107 IDIAP-108 IDIAP-109 IDIAP-110 IDIAP-111 IDIAP-112 IDIAP-113 IDIAP-114 IDIAP-115 IDIAP-116 IDIAP-117 IDIAP-118 IDIAP-119 IDIAP-120 IDIAP-121 IDIAP-122 IDIAP-123 IDIAP-124 IDIAP-125 IDIAP-126 IDIAP-127 IDIAP-128 IDIAP-129 IDIAP-130 IDIAP-131 IDIAP-132 IDIAP-133 IDIAP-134 IDIAP-135 IDIAP-136 IDIAP-137 IDIAP-138 IDIAP-139 IDIAP-140 IDIAP-141 IDIAP-142 IDIAP-143 IDIAP-144 IDIAP-145 IDIAP-146 IDIAP-147 IDIAP-148 IDIAP-149 IDIAP-150 IDIAP-151 IDIAP-152 IDIAP-153 IDIAP-154 IDIAP-155 IDIAP-156 IDIAP-157 IDIAP-158 IDIAP-159 IDIAP-160 IDIAP-161 IDIAP-162 IDIAP-163 IDIAP-164 IDIAP-165 IDIAP-166 IDIAP-167 IDIAP-168 IDIAP-169 IDIAP-170 IDIAP-171 IDIAP-172 IDIAP-173 IDIAP-174 IDIAP-175 IDIAP-176 IDIAP-177 IDIAP-178 IDIAP-179 IDIAP-180 IDIAP-181 IDIAP-182 IDIAP-183 IDIAP-184 IDIAP-185 IDIAP-186 IDIAP-187 IDIAP-188 IDIAP-189 IDIAP-190 IDIAP-191 IDIAP-192 IDIAP-193 IDIAP-194 IDIAP-195 IDIAP-196 IDIAP-197 IDIAP-198 IDIAP-199 IDIAP-200	YUCA IDIAP-1825-17 IDIAP-1805-19 IDIAP-1805-19 BRASILERA	CYRACOS LIMA PERLA NAVELINA NAVEL CARA CARA NAVEL LANE LANE NAVEL VALENCIA LATE VALENCIA BETA VALENCIA BIODER RED SALUSTIANA HAMILIN PIKA PINEAPPLE	PIMENTON MONAGRE CHICO JUBILO YUTO SAN ANDRES (monado)	MANGO KEITY BANK HADEN TOMMY ATKINS	CAMPY ELIJO 98 CENTENARIO	SABU TOMPON IDIAP SANTANA-17	CAJON TOMPON IDIAP BMS 929-17 IDIAP BMS 923-17

BOVINO CROCOLLO GUARARA QUARARA

idlap\_panamá IDIAP\_PA IDIAP Panamá IDIAP PA

## Cuerpo Técnico y Administrativo

### CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA AZUERO

Ávila, Aurisbel	Ing. Ambiente y Desarrollo
Batista, Arturo	M.Sc. Producción Agrícola Sostenible
Barahona, Luis A.	M.Sc. Agrícolas con énfasis en manejo de Suelo y Agua
Batista, Eliseo	M.Sc. Producción Agrícola Sostenible
Barría, Maika	Lic. Nutrición
Baxter, Thomas	M.Sc. Manejo y Conservación de los Recursos Naturales
Bustamante, Sughey	M.Sc. Manejo y Gestión en Cuencas Hidrográficas
Castro, Jorge	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Centella, Francisco	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
De Gracia, Nivaldo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
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
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	M.Sc. Agroforestal Tropical
Herrera, Domiciano	M.Sc. Nutrición Animal
Jaén, Jorge	M.Sc. Administración Empresas Agropecuaria

Maure, Jorge	M.Sc. Reproducción Animal
Núñez, Jorge	M.Sc. Agrícolas con énfasis en Manejo de Suelo y Agua
Osorio, Orlando	M.Sc. Ciencias en Protección Vegetal
Osorio, Nelson	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	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**

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
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 - Fitotecnia
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, Selma	M.Sc. Ciencias Veterinarias
Gaitán, Ezequiel	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
González, Erick	M.Sc. Admón. Agropecuaria
González, Oscar	Ing. Agrónomo Zootecnista
González, Rita	Lic. 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
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
Quiroz, Erick	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Ramos, Iván	Lic. Sistema Computacionales
Rivera, Omaira de	M.Sc. Docencia Superior
Rodríguez, Elvis	Ing. Química

Rodríguez, Houdinis	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Santo, Adolfo	M.Sc. Agrícolas énfasis en manejo de Suelo y Agua
Vásquez, Eyda	M.Sc. Admón. Empresas Agropecuarias
Villalaz, Jhon	M.Sc. Agrícolas énfasis en manejo de Suelo y Agua
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	Ing. Agrónomo – Zootecnia
Hernández, Erick	Ing. Ambiente y Desarrollo
Jiménez, Basilio	Ing. Agrónomo en Desarrollo Agropecuario
Mariano, Ilsa	Ing. Manejo Ambiental
Santo, Ulfredo	Ing. Agrónomo en Cultivos Tropicales
Thomas, Gregorio	Ing. Agrónomo – Zootecnia
Torres, Luis	Ph.D. Agroecología

## **CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA CHIRIQUÍ**

Lázaro, Arcilla	M.Sc. Administración de Recursos Naturales
Aguilar, Rony	M.Sc. Agroforestería y Agricultura Sostenible
Arosemena, Juan	M.Sc. Manejo y Gestión Integral de Cuenca (Licencia por estudio)
Ávila, Migdalia	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Bernal, José	Médico Veterinario
Collantes, Rubén	Ph.D. Agricultura Sustentable
Domínguez, Maritza	M.C. Economía Agrícola
González, Gladys	Ph.D. Agroecología

González, Roderick	M.Sc. Producción Animal y Biotecnología (Licencia por estudio)
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. Ciencia y Producción Agropecuaria
Lezcano, José	M.Sc. Parasitología Agrícola
Lorenzo, Edwin	M.Sc. Gestión del Agronegocio y Ambiente
Marcelino, Leonardo	M.Sc. Ecología y Conservación
Marquínez, Liliam	M.Sc. Socioeconomía Ambiental
Melgar, Audino	Ph.D. Ciencia Animal
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
Rellán, Alejo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Rodríguez, Delfida	Ph.D. Ciencias con especialidad en Biología
Rodríguez, Emigdio	M.Sc. Fitomejoramiento
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	Ing. Agrónoma
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
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)**

Arosemena, Esteban	M.Sc. Nutrición Animal
Camargo, Ismael	Ph.D. Fitomejoramiento
Camargo, Víctor	Ing. Agrónomo – Fitotecnia
Causadias, José Luis	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Del Cid, Ruth	M.Sc. Ambiente y Recursos Naturales
Delgado, Jorge A	Ing. Agrónomo Fitotecnia
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, Noemi	M.Sc. Gestión Agroempresas y Ambiente

Ramón, Luck	Ph.D. Ciencias Agropecuarias
Rettally, Rimsky	M.Sc. Producción Animal
Alexandra Ramírez	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Rodríguez, Alexandra	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Rodríguez, José Lucas	Lic. Contabilidad
Sánchez, Domingo	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Victoria, Denia	Lic. Admón. Empresas Agropecuarias

## **CENTRO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA BOCAS DEL TORO**

Córdoba, Claudio	M.Sc. Agricultura Ecológica
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. Educación Primaria

## **SEDE PANAMÁ (CLAYTON)**

Alfaro, Omar	M.Sc. Manejo de Recursos Naturales
Alvarado, Alcibíades	Mgter. Publicidad y Mercadeo con énfasis en Medios Digitales
Aguirre, Próspero	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Baso, Didia	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Batista B., Ezequiel E.	Lic. Sistemas Computacionales
Correa, Luis	Lic. Publicidad y Mercadeo con énfasis en Diseño Gráfico
De Gracia, Belquis	Mgter. 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
Garrido, Neysa	M.Sc. Extensión Rural
Herrera, Candice	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Jiménez, María	Lic. Contabilidad
Lara, Julio	M.Sc. Protección de Cultivo
Manzanares, Jenny	Lic. Economía
Mojica, Anayansi	M.Sc. Ciencias Ambientales
Moreno, Yelkis	Lic. Admón. de Negocios con Énfasis en Mercadeo
Mayorga, Joyce	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Mercado, Feliciano	Lic. Programación y Análisis de Sistemas
Pimento, Katia	M.Sc. Derecho Marítimo
Quintero, Damaris	Lic. En Derecho y Ciencias Políticas
Rodríguez, Rodrigo	Lic. Contabilidad
Rodríguez, Vielka	M.Sc. Economía Agraria Alimentaria (Licencia por estudio)
Rosanía D, Gabriel	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Ros, Giomara	Lic. Sociología
Richa, Antonio E.	Mgter. 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



**Compilación:**

Licda. Candice Herrera  
MC. Maritza Domínguez H.  
Ph.D. Ismael Camargo Buitrago  
M.Sc. Domiciano Herrera  
M.Sc. Emigdio Rodríguez  
Ph.D. David Ramos  
Mgter. Antonio Richa

**Edición:**

Ph.D. Julio Santamaría G.  
Mgter. Neysa Garrido Calderón

**Diseño y diagramación:**

Gregoria del C. Hurtado Ch.

**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**



idiap\_panama



IDIAP\_PA



IDIAP Panamá



IDIAP PA

