



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ



*Memoria* | 2022  
*Anual*



*Panamá, 2023*



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
— GOBIERNO NACIONAL —

INSTITUTO DE INNOVACIÓN  
AGROPECUARIA DE PANAMÁ

*Memoria* | *2022*  
*Anual*

*Panamá, 2023*



## 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**  
*Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*  
**Miembro**

**M.Sc. Eldis Barnes M.**  
*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.V. Víctor Escudero**  
*Director 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	1
Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio	3
Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad	22
Programa de Investigación e Innovación de Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena	48
Dirección Nacional de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	59
Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía	86
Dirección Nacional de Administración y Finanzas	95
Cooperación Técnica y Proyección Externa	100
Relaciones Públicas	113
Cuerpo Técnico y Administrativo	123

## *Mensaje del Director General*

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), alineado con los planes y políticas del gobierno central, durante el 2022, continuó ofreciendo opciones tecnológicas dirigidas a fortalecer la base agro tecnológica nacional, en respuesta a las demandas y aspiraciones de las y los productores agropecuarios. Mediante la ejecución de 59 Proyectos de Investigación e Innovación, nuestros aportes se dirigen a mejorar la competitividad, productividad y resiliencia de las cadenas agroalimentarias y sistemas de producción de alimentos, contribuyendo de esta manera a la transformación agro productiva y a la reducción de la pobreza en el medio rural panameño.

Se realizó particular énfasis en recuperar la capacidad operativa institucional, afectada por la crisis socio sanitaria y las dificultades para la provisión de insumos y equipos técnico-científicos, motivada por la disrupción de las cadenas globales de suministro y por la crisis geopolítica en curso.

La acción coordinada de nuestros investigadores con otras instituciones del Sector Público Agropecuario, se fortalece uniendo fuerzas para dinamizar los procesos de innovación agro tecnológica. Especial atención se ha dado al trabajo conjunto en apoyo a las y los productores de los pueblos originarios por mejorar la disponibilidad de alimentos en sus territorios.

A lo interno de la institución, se ha avanzado en la incorporación de medios tecnológicos en los procesos de comunicación y se implementó la plataforma digital de proyectos en línea, disponible en el enlace <https://proyectos.idiap.gob.pa>, que provee información actualizada sobre el quehacer institucional a clientes y usuarios de nuestros productos científicos y tecnológicos.

Nuestro aporte a la conquista de la soberanía alimentaria en beneficio de la sociedad panameña queda plasmado en la liberación de nuevas variedades de los principales cultivos y en las prácticas agroecológicas -tecnología IDIAP- que se incorporan diariamente en la producción, en un esfuerzo conjunto con las y los productores agropecuarios, dirigido a ofrecer a la población alimentos inocuos a la salud humana y ambiental.

*Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez*  
*Director General del IDIAP*



## Introducción

En los últimos años, el sector agropecuario panameño opera en un complejo escenario, caracterizado por la combinación de varios factores como: cambio climático, apertura comercial, encarecimiento de los insumos agropecuarios y las nuevas demandas de los consumidores que cada vez exigen más atributos de calidad e inocuidad a los alimentos que consumen y en las exigencias de los mercados, con una tendencia a la diferenciación y diversificación de productos.

Por lo que el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá en su continua generación de tecnologías para la producción, industrialización y comercialización ha generado nuevas variedades en rubros como el arroz IDIAP FL Alanjeña-22, IDIAP FL 172-17 e IDIAP FL 069-18, frijol poroto IDIAP PCS 2-2-22 e IDIAP PCS 3-16-22, se mantiene en estudio variedades promisorias a través de la selección de cultivares de cebolla, cuatro clones de papa, 14 clones de camote biofortificado, 10 líneas experimentales de tomate, 15 líneas del cultivo de ají; en las variedades de arroz IDIAP FL 72-17, IDIAP L-7 e IDIAP 25-03 se aislaron genes de resistencia a Pyricularia; cepa NEMALAB 1H para el control de larvas de *Anthonomus eugenii* que muestra en pruebas de laboratorio que puede eliminar en 24 horas la totalidad de las larvas de la plaga.

Se desarrolló un protocolo de estudio para el genoma del bovino criollo panameño; se realiza el análisis molecular de las abejas muestreadas a en todo el país y se mantienen 24 estaciones de muestreos de ácaros fitófagos, asociados a mango y marañón en provincias centrales.

El sistema de producción intensivo y semi intensivo de leche en Chiriquí, Azuero, Panamá este y Darién, realiza innovaciones con el uso de la Cratylia, ensilaje con Pennisetum, tratamiento sobre el anestro en vacas posparto, en soya forrajeras IDIAP-Candeja 17, y en el rendimiento de biomasa bajo sistemas silvopastoriles, entre otros. También, se trabaja en el cruzamiento absorbente de la raza Girolando, en suplementaciones, en hatos Brahman con marcadores moleculares para suavidad de la carne y se produjeron 3,668 pajuelas con semen de 10 razas bovinas puras y una raza cruzada.

Se han integrado una serie de medidas para el manejo de garrapata que contribuyen a mejorar el bienestar de los bovinos y a bajar el costo de control químico con la consecuente disminución de la contaminación por acaricidas en la leche y al ambiente. Se cuenta con seis corderos cruzados, desarrollados y seleccionados, producto de inseminación artificial. Además, se evaluaron 22 reproductores de las razas Dorper, Katahdin, Black Belly y Santa Inés de las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Los Santos.

Entre las actividades de difusión y socialización de los avances y resultados de las Investigaciones 2022 se puede destacar el proyecto de manejo de suelos degradados y uso del agua, en la cuenca del Canal de Panamá, con la Cooperación Técnica del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA - PAN5029), la Fundación para el Desarrollo Integrado Sustentable (FUDIS), la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Se desarrollan diversas alternativas para mejorar la producción de palma de pifá y problemas sanitarios de los cítricos y se gestiona la solicitud de registro de los diversos cultivares cítricos. La caracterización molecular identificó resistencia a *Ralstonia* en tomates criollos y algunas variedades comerciales. Se cuenta con 422 accesiones conservadas de especies agámicas, 60 nuevas accesiones de germoplasma de raíces y tubérculos. Se recuperan, seleccionan, describen y conservan los cultivares de yuca, procedentes de los sistemas de producción de la comarca Ngäbe-Buglé.

En la comarca Ngäbe-Buglé se continua el proceso de adaptación de tecnología en el manejo Agroecológico de Plagas en Sistemas Hortícolas; variedades de tomate de IDIAP T-7, T-8, T-9; biopesticidas para el control de insecto plagas de la familia Chrysomelidae; monitoreo de la dinámica poblacional de *Plutella* en repollo y su enemigo natural; formulaciones de biopreparados de bejuco de ajo y contra gaviñana, bio-fertilizantes orgánicos sólidos y líquidos a base de plantas y de organismo benéficos como microorganismos de montaña colectado en la comarca.

Se desarrollan actividades para fortalecer los medios de vida de familias dedicadas a la producción de cacao, validan un modelo de secadora solar y dos fermentadoras artesanales; tres especies vegetales Vetiver, Amarantos y Citronela, con potencial de desintoxicación de contaminantes por fitorremediación, fitoextracción, fitoestabilización, en suelos con Cadmio.

Se procesaron un total de 48,001 qq de semilla, con un ingreso por servicios en las plantas de semilla de B/. 248,679.56. Adicional, se cuenta con dos plantas de semilla de uso institucional, una en Río Hato para la limpieza, procesamiento y secado de semilla básica del cultivo de arroz y otra en La Villa de Los Santos para la semilla de maíz y hortalizas.

Se cumplió con los compromisos y convenios adquiridos con otras entidades públicas y organismos internacionales, tales como la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), los cuestionarios respondidos aportaron 31 indicadores relativos a la inversión y el talento humano en ciencia y tecnología en Panamá. También, se participó en el levantamiento de la información del Comité de Gestión del Conocimiento y Comunicación del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), se revisaron y compilaron las necesidades de equipos, instrumentos y mano de obra requerida, los laboratorios, las estaciones experimentales y fincas, los centros de innovación agropecuaria, la producción de semillas, plantas de semillas, actividades de Investigación e Innovación, renovación de la flota vehicular, los cuales sustentan la inversión pública del fondo FECI asignado al IDIAP.

Logrando con cada una de las acciones disponer de tecnología que permita la sostenibilidad de los modos de vida que dependen de la agricultura y el desarrollo de capacidades que se requieren para fortalecer el base agro tecnológica nacional, en beneficio de los agricultores y sus familias.





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





Este Programa se desarrolla con el objetivo de 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. Agrupando las acciones de investigación e innovación dirigidas a las principales cadenas agroalimentarias del país, donde participan los productores comerciales agropecuarios y se categorizan en grandes, medianos y pequeños.

Los objetivos específicos del programa están enmarcados dentro de cada uno de los tres subprogramas:

**Subprograma de Innovación Tecnológica de Cadenas Productivas:** Tiene como objetivo generar, adaptar y validar agrotecnologías para la innovación tecnológica sostenible de las cadenas productivas de manera que estas mejoren su eficiencia, sostenibilidad, calidad e inocuidad de sus productos y competitividad en función de estándares internacionales.

**Subprograma de Manejo de Postcosecha y Transformación de Productos Agropecuarios y Forestales:** Tiene como objetivo generar, adaptar y validar tecnologías de manejo postcosecha, transformación y procesamiento industrial de productos agropecuarios y forestales para el mercado interno y externo.

**Subprograma de Gestión del Agronegocio:** Tiene como objetivo determinar la sostenibilidad, equidad y competitividad de las cadenas productivas de los rubros agropecuarios, acuícolas y forestales y su potencial para la exportación; determinar sus ventajas naturales y tecnológicas en zonas agroecológicas específicas.

El programa lo integran un total de 25 proyectos de investigación e innovación, priorizados de acuerdo con las líneas de investigación establecidas en el Plan estratégico institucional 2017 – 2030. Los proyectos abarcan las principales cadenas agroalimentarias y sistemas de producción del país como arroz, maíz, yuca y ñame, musáceas, café, papa, palma aceitera, hortalizas de tierras altas, tomate industrial, cebolla, sandía, leche, cría, ceba, ovinos y caprinos.

## SUBPROGRAMA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE CADENAS PRODUCTIVAS

### ARROZ

Las actividades para cultivares de arroz bajo riego en provincias centrales, se encuentran en manejo de datos de cosechas y análisis de la información para la estimación de componentes de rendimiento. Se establecieron los ensayos para determinar las curvas de absorción de nutrientes en nuevos cultivares de arroz. Se realiza la evaluación del efecto de diferentes densidades de siembra y dosis de nitrógeno en líneas avanzadas de arroz y se determina la dosis óptima de nitrógeno en nuevos cultivares de arroz bajo riego, en la localidad de Tonosí, provincia de Los Santos.

En la provincia de Coclé, se continúa con los ensayos sobre el efecto del estrés hídrico en el suelo, en diferentes etapas fenológicas, sobre el potencial productivo del cultivo de arroz; determinación de la calidad molinera en líneas élites de arroz en sistema de riego suplementario y seco; la respuesta de los cultivares de arroz del IDIAP ante la cosecha de la soca; así como, la estimación de pérdidas por atraso de cosecha en líneas élites y variedades comerciales de arroz del IDIAP.



Se generó y se presentó la información del comportamiento agronómico y variables de manejo de la nueva variedad IDIAP FL Alanjeña-22, ante el Comité Nacional de Semilla (CNS) para su inscripción. Incluyendo densidad de siembra, dosis óptima de nitrógeno, calidad de molinería, respuesta de la variedad ante el atraso de cosecha y su respuesta al rebrote fueron colocadas en el afiche y plegable de la variedad.

Este proyecto ha realizado difusión Tecnológica, comunicación, promoción de resultados y actividades del proyecto de investigación e innovación agronómica para cultivares de arroz bajo riego, en parcelas de difusión -vinculación en Coclé y Chiriquí.





Por otro lado, en el proyecto de alternativas tecnológicas para la competitividad y sostenibilidad del cultivo de arroz en Chiriquí, se evaluó en el distrito de Barú, la variedad IDIAP FL 069-18 a diferentes densidades de siembra aplicando una lámina de agua de 7 mm mediante riego presurizado (aspersión), destacando un rendimiento promedio de  $4,990 \text{ kg ha}^{-1}$  con una densidad baja de  $90.7 \text{ kg ha}^{-1}$ , mientras que en Chepo - Panamá Este, con la aplicación de las láminas de agua utilizando el método de riego de superficie a las variedades IDIAP FL 069-18 e IDIAP FL 7217, con un rendimiento de  $5,000$  a  $5,200 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente.

En secano favorecido, se evaluó el crecimiento y absorción de nutrientes de las variedades IDIAP FL 172-17 e IDIAP FL 069-18, con un rendimiento de  $4,600 \text{ kg ha}^{-1}$  para la variedad IDIAP FL 069-18 y con IDIAP 172-17 se obtuvo un rendimiento de  $5,160 \text{ kg ha}^{-1}$ .





El proyecto de arroz, más productivo y sustentable para Latinoamérica, SICA – SUR” se desarrolla en las comunidades de El Bebedero en Tonosí (Los Santos), El Cuay en Santa Fé (Veraguas), Hijo de Dios en El Copé (Coclé), La Negrita en Capira (Panamá Oeste), Las Pavas y La Zanguenga en La Chorrera (Panamá Oeste) y El Naranjal en Tanara (Panamá Este).

La validación y masificación, consistió en comparar el cultivo de arroz mecanizado bajo riego con el sistema SICA en las siete localidades del país y se estableció una relación triangular entre investigadores, extensionistas y agricultores con el objetivo de producir un flujo de comunicaciones en las tres direcciones y conocer el manejo agronómico del cultivo de arroz con el sistema SICA. Con un incremento en el rendimiento y una reducción en el costo de producción.



## PLÁTANO

El proyecto de musáceas en la provincia de Bocas del Toro desarrolló ensayos de actividad biológica antagonista contra el patógeno *Fusarium oxysporum*, aislado a partir de muestras de plátano. Se obtuvo actividad antagonista con porcentajes de inhibición radial (PIR) del 45%.

Se determinó la presencia del virus del estriado OL del banano (BSOLV) y virus del cogollo racimoso del banano (BBTV), en infecciones individuales y mixtas. El BSOLV es transmitido por cochinillas y por propagación de material vegetativo infectado, especialmente los hijuelos, mientras que el BBTV es transmitido por áfidos.

Se ha avanzado en el saneamiento de los cultivos de plátano y banano, Cuerno Blanco, Cuerno Enano, Cuerno Rosado, FHIA-20 y Orito, y se mantienen en las etapas de subcultivos 2 y 3.

Se desarrolla un comprimido natural con base en hojas de balo y botón de oro, reforzado con un extracto foliar rico en flavonoides, taninos y terpenoides para el control del nematodo barrenador del rizoma del plátano, además se han desarrollado granulados de ambas plantas, los cuales están listos para hacer un bioensayo con el picudo negro del plátano *Cosmopolites sordidus*. En un ensayo preliminar, se atomizó una solución al 5% de la emulsión concentrada de balo sobre una muestra de comejenes (*Isopteros* sp.),

notando que más del 95% de los comejenes se mostraron inmóviles (posiblemente muertos) después de 5 minutos.



Sintomatología asociada a virus; Etapas de subcultivos 2 y 3; Emulsión concentrada de balo.

## YUCA Y ÑAME

El proyecto se desarrolla en las provincias de Herrera y Veraguas, realizó ocho actividades de difusión de las tecnologías para el manejo integral, tales como: Evaluación de la patogenicidad de aislados nativos de *Metharizium anisopliae* y *Paecilomyces* sp. para el control del Chinche subterráneo de la yuca *Cyrtomenus bergi*; evaluación del efecto de las micorrizas en el rendimiento y dosis de fertilizantes en yuca y ñame; diagnóstico de las enfermedades fúngicas foliares en ñame, evaluación de estrategias de manejo post emergente de malezas en el cultivo de ñame, reconocimiento de arvenses hospederas de *Cyrtomenus bergi* y evaluación de la densidad de siembra de las nuevas variedades de yuca. Se capacitaron aproximadamente 300 participantes entre productores, extensionistas y estudiantes de los colegios agropecuarios y universidades.



Gira técnica con estudiantes, productores y extensionistas, en los diferentes ensayos del proyecto en los distritos de Ocú y Montijo.



## HORTALIZAS EN EL ARCO SECO

En la Región de Azuero, se desarrolla el proyecto para la Producción de Hortalizas del Arco Seco. Para el manejo del cultivo de cebolla, se ratifica por segundo año consecutivo, que el arreglo topológico 10 cm x 10 cm, produjo un mayor rendimiento y mayor número de bulbos en las tres variedades estudiadas (Granex 429, Maragogi y Alvara). Además, se identificaron cultivares como sustitutos de la Granex 429, la cual saldrá del mercado en los próximos años. Los cultivares Maragogi y Alvara pueden sustituir a Granex 429, ya que obtuvieron un rendimiento similar entre 45 y 50 t·ha<sup>-1</sup>.

También, se evaluó el uso del tensiómetro como herramienta para regular la frecuencia de riego y volumen de agua en el cultivo de tomate, encontrando que no influye sobre el rendimiento de tomate; sin embargo, permite reducir el volumen de agua que se aplica en las dos primeras etapas del cultivo, en aproximadamente 120,000 L de agua·ha<sup>-1</sup>, contribuyendo en el uso eficiente del agua.



Arreglos topológicos en tres variedades de cebolla y el uso del tensiómetro en el cultivo de tomate.

## HORTALIZAS EN TIERRAS ALTAS

El desarrollo de alternativas tecnológicas y estrategias de biocontrol aplicadas a los sistemas productivos hortícolas de tierras altas continua con la multiplicación en laboratorio del nemátodo entomopatógeno (*Heterorhabditis* sp.), como una alternativa biológica para el control del gusano cortador (*Agrotis* sp.) en hortalizas de hoja. También, se mantiene el monitoreo de hortalizas con lesiones causadas por enfermedades, donde se colectan y procesan muestras de hojas enfermas de lechuga, zanahoria, brócoli, repollo y apio, de distintas localidades de tierras altas. Ratificando, entre los organismos fitopatógenos encontrados en esta región del país, los más frecuentes son la *Alternaria brassicicola*, *Rhizoctonia solani* y *Septoria apiicola*.





## CAFÉ DE BAJURA

Los datos preliminares obtenidos en los ensayos sobre la poda de los árboles de café en altura de 0.90 m, muestra un mayor vigor, alcanzando un promedio de altura de 1.90 m, superando ampliamente al resto de las tres alturas de poda evaluadas; de igual forma, este mismo tratamiento presentó un mayor número de bandolas, con un promedio de 12.1 bandolas, al igual que un mayor número de entrenudos, con un total de 11.9 entrenudos por bandola.

Se colectaron algunas muestras de daño en el follaje, en la etapa reproductiva de las plantas de café en la Estación Experimental de Ollas Arriba, Capira, las cuales fueron puestas en cámara húmeda para observación y posterior cultivo e identificación de los patógenos que presenten crecimiento.

Se continua la toma de datos de la fase reproductiva de cuatro cultivares, los cuales se están caracterizando para identificar las particularidades del grano, en su tamaño, color y producción. En vista del estado fenológico de las plantas, de formación y maduración del grano y la detección de la plaga conocida como Broca del café (*Hypothenemus hampei*), se han colocado trampas artesanales cebadas con una combinación de alcoholes, para reducir el daño ejercido por esta plaga.



Lesiones en el follaje de café Robusta (*Coffea canephora*), en la etapa de producción (A y B), Ollas arriba, 2022.

## GANADERÍA

### SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN CHIRIQUÍ

En el proyecto de Mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de los sistemas lecheros intensivos y semi intensivos en la provincia de Chiriquí, evalúa la producción de biomasa del pasto de corte *Pennisetum purpureum* CT-22 fertilizado con estiércol bovino solo y combinado con fertilizante químico a base de urea; después de dos años de evaluación, se encontró un rendimiento hasta de 11,016 kg de Materia Seca por corte cada 90 días, en el tratamiento que combina 225 + 75 kg de Nitrógeno a partir de estiércol +Urea.

En el área ambiental de los sistemas lecheros, en sus tres pisos altitudinales de los distritos de Bugaba y Boquerón, se identificó y valoró cinco especies de árboles entre frutales y maderables (macano, laurel, roble y cítricos como naranjo y limón), que crecen dentro de los potreros de las fincas ganaderas, que permiten al ganadero cosechar frutos, madera, sombra para el ganado sin afectar la producción de forraje.



Pasto de corte, *Pennisetum purpureum* CT-22 y árboles maderables dispersos en el potrero.



## SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN AZUERO

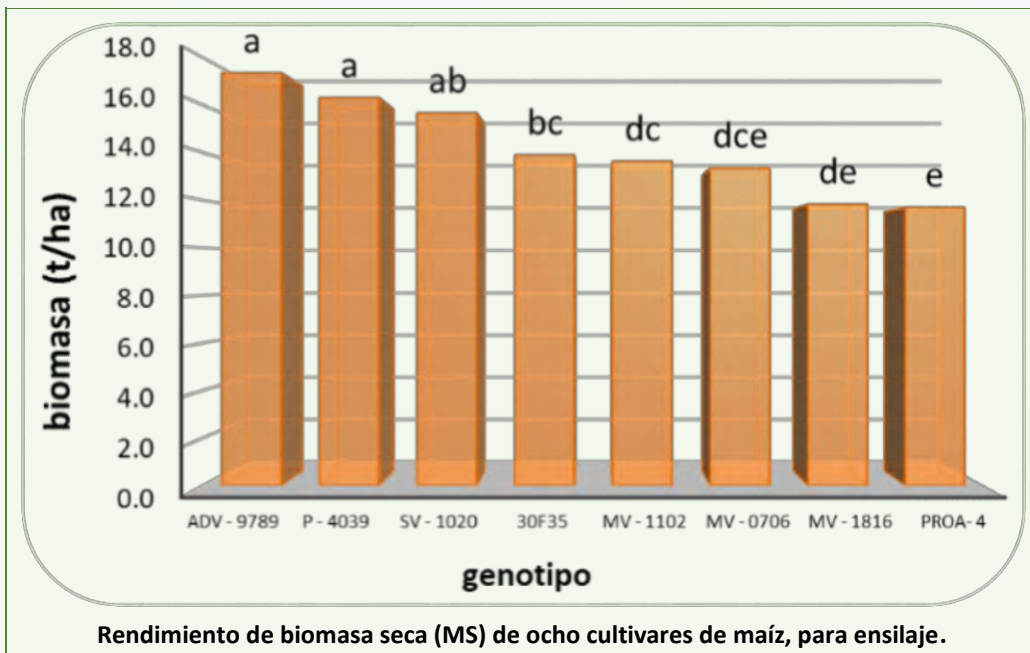
Durante este año se continuó evaluando el efecto de la sombra de los árboles dispersos en potreros sobre el crecimiento y desarrollo del pasto. Se encontró que la sombra de los árboles dispersos en potreros afecta el crecimiento del pasto durante la época lluviosa, sin embargo, cuando esta afectación se traduce por hectárea con una población de 20 árboles dispersos, la disminución de la producción de materia seca total solo representa un 2.8%. Durante la época seca, el rendimiento es similar en ambas posiciones. En el caso para valores nutricionales se encontró un efecto marcado en el contenido de proteína, en forraje que crece bajo sombra, lo que representa un ligero incremento del contenido de proteína cruda en la biomasa total.



Por tres años consecutivos se evaluó el comportamiento productivo de cuatro variedades y cuatro híbridos de maíz para ensilaje, en tres localidades (Macaracas, Pesé y los Santos). El mayor rendimiento se obtuvo en las localidades de Macaracas y Pesé con 15.6 y 15.3 t de MS·ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Mientras que en la localidad de los Santos el rendimiento alcanzó 11.7 t de MS·ha<sup>-1</sup>, el cual está asociado a una menor precipitación durante el desarrollo del cultivo. Los genotipos con mayor producción de biomasa seca fueron los Híbridos ADV – 9789 (17.3 t·ha<sup>-1</sup>), P – 4039 (16.3 t·ha<sup>-1</sup>) y SV – 1020 (15.7t·ha<sup>-1</sup>), y entre las variedades con mayor rendimiento de biomasa seca se destacan la MV – 1102 (13.6 t·ha<sup>-1</sup>) y MV – 0706 (13.7 t·ha<sup>-1</sup>).

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





El 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 realizaron una serie de actividades de capacitación sobre implementación y manejo de especies nativas con potencial uso en los sistemas silvopastoriles de trópico seco bajo, donde se capacitaron 15 técnicos investigadores de IDIAP. Por otra parte, se capacitaron cinco técnicos colombianos de AGROSAVIA, en el uso de una herramienta para la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en los diferentes usos del suelo; específicamente en temas de ganadería. Todo esto se desarrolla con el propósito de compartir conocimiento entre AGROSAVIA de Colombia e IDIAP de Panamá.



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

Con la finalidad de innovar los sistemas de producción de leche en esta región del país, se trabaja directamente con 21 fincas de productores colaboradores. En el componente de alimentación, se evaluó el uso de la *Cratylia argentea* como suplemento en vacas doble propósito, obteniendo un incremento en la producción láctea de 2.74 L/vaca/día. También, se evaluó el ensilaje de *Cratylia* con *Pennisetum purpureum* cv 22, encontrando buenas características organolépticas. Por otro lado, se validó el uso y manejo del pasto de corte *Pennisetum purpureum* cv 22, con soya forrajera IDIAP Candeja 17, sobre la producción de leche. La producción de forraje de soya fue de 7.5 tMS·ha<sup>-1</sup>, con un incremento en la producción de leche de un 12%. Además, se validó el uso de sal proteinada como suplemento proteínico – mineral en vacas doble propósito, con un incremento en la producción de leche de 23%.

El manejo reproductivo del hato evaluó un tratamiento sobre resolución del anestro en vacas posparto. Los datos preliminares indican que un 80% de las vacas inician actividad ovárica a los 70 días postratamiento, lo que reduce los días abiertos y el intervalo entre partos. Se encontró que existe un uso indiscriminado de la oxitocina, para la bajada de la leche en vacas doble propósito, afectando los parámetros reproductivos y alargando los intervalos de parto. En este sentido, se encontró que la aplicación de 0.3 ml de oxitocina, es una dosis apropiada sin afectar los parámetros reproductivos y mantiene el efecto sobre la bajada de la leche, abaratando el costo.





## MANEJO DE LA GARRAPATA

Se evaluó en condición *in vitro*, el efecto acaricida de aislados de *Beauveria bassiana* (Bb2, Bb7 y Bb8) sobre garrapatas adultas de *Rhipicephalus microplus*. Los tres aislados ocasionaron mortalidades > al 80% a los 20 días post tratamientos. Se continuo con las prácticas de manejo integrado (MIG) para el control de la garrapata *Rhipicephalus microplus* en una finca del sistema doble propósito.

Los métodos de intervención incluyen una adecuada dosificación del producto, un correcto método de aplicación externa del acaricida, evaluando su efectividad, a través del conteo mensual de garrapatas sobre bovino para la decisión de control químico, aplicación del acaricida sólo a los bovinos más susceptible; uso de un inmunógeno comercial contra la garrapata y la eliminación manual sistemática de garrapatas durante el ordeño; así como la recolección de larvas de garrapatas para conocer la abundancia de fases vida libre de garrapatas en las pasturas. Después de dos años de implementar todas estas medidas, se amplía el intervalo de aplicación químico externo con acaricida de 15 a 53 días, permitiendo bajar la carga promedio de garrapatas sobre bovino de 30 a 10 y disminuyó la recolección de larvas de garrapatas sobre pasturas de 87 a 7 larvas. La integración de todas estas medidas ha contribuido a mejorar el bienestar de los bovinos, bajar el costo de control químico con la consecuente disminución de la contaminación por el acaricida en la leche y al ambiente.



## OVINOS Y CAPRINOS

En Panamá, la disponibilidad de animales de alto potencial genético es una de las primeras limitantes que indican los productores de ovinos. En este sentido, se evaluaron 22 reproductores de las razas Dorper, Katahdin, Black Belly y Santa Inés de las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Los Santos. Los valores promedio de los parámetros evaluados fueron: 56.6 kg de peso vivo, 68.9 cm de altura a la cruz, 89.6 cm de perímetro torácico, 71.5 cm de largo del animal y 30 cm de circunferencia escrotal, 24.9 meses de edad y 3.9 de condición corporal; aspectos de gran importancia en la evaluación y selección de reproductores.

Parámetros como peso adulto, altura a la cruz y largo de los reproductores deben ser mejorados genéticamente.

Se cuenta con seis corderos cruzados, desarrollados y seleccionados en la Estación Experimental “Carlos M. Ortega” (EEGCMO) en Gualaca - Chiriquí, que son producto de inseminación artificial y que serán puestos a disposición de productores de ovinos a través de una subasta pública. Además, se estableció la metodología para la recolección y evaluación de semen ovinos, y se presentó a estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. A su vez, se evalúan protocolos para el congelamiento de semen ovino y caprino en el laboratorio de biotecnología de la EEGCMO.

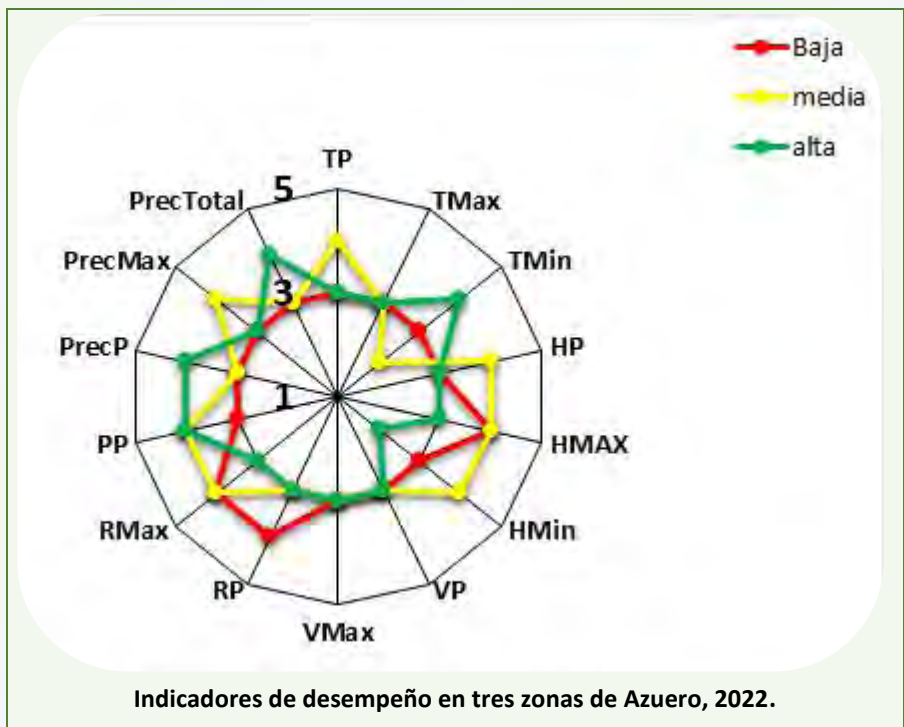


## INDICADORES CLIMÁTICOS

El proyecto de Investigación agroclimática en Azuero trabaja en la generación de indicadores ambientales (Climáticos y Biodiversidad), que sustenten tecnologías para el mejoramiento del sector agropecuario, beneficiando programas de investigación e innovación en IDIAP, productores, Universidades y Empresas públicas y privadas.

En la siguiente gráfica, se muestran los principales indicadores ambientales (T= temperatura; H= humedad relativa; V= velocidad del viento; R= radiación solar; P= presión atmosférica y Prec= precipitación), con valores promedios, máximos y mínimos), indispensables para el desarrollo de las actividades agropecuarias en tres zonas de la región de Azuero (zona baja, zona media y zona alta). El nivel de desempeño de cada indicador se presenta en una escala de 1 a 5, donde el valor cinco representa un nivel de desempeño excelente; valor cuatro, nivel de desempeño bueno; valor tres, nivel de desempeño regular; valor dos, nivel de desempeño crítico y valor uno, nivel de desempeño nulo. Como se puede observar en la gráfica, los valores de desempeño de los principales indicadores ambientales varían entre tres y cuatro para todas zonas de la región de Azuero.





**SUBPROGRAMA DE MANEJO POSTCOSECHA Y TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y FORESTALES**

El proyecto de Investigación e Innovación y transferencia de tecnología sobre procesamiento de yuca, plantea entre los productos pre tecnológicos el aislamiento de bacterias lácticas liofilizado para hacer almidón agrío de yuca. Durante este año, se comenzó a liofilizar cinco aislamientos de bacterias lácticas que se han ensayado en la producción de almidón agrío de yuca. El recuento del primer liofilizado fue de  $4 \times 10^{10}$  ufc/ml del liofilizado reconstituido con agua destilada.

**SUBPROGRAMA DE GESTIÓN DEL AGRONEGOCIO  
ESTRATEGIAS AGRONÓMICAS PARA EL ARROZ Y MAÍZ ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Se estimó a través de ensayos el tiempo termal y la duración en días para cada una de las etapas fenológicas del híbrido de maíz ADV-9789, así como para las variedades de arroz IDIAP FL 069-18 y la IDIAP FL 148-18 para su uso en programas de modelación del rendimiento ante el cambio climático. En el estudio sobre determinación del déficit hídrico en las etapas críticas del maíz, se encontró que la etapa más crítica del cultivo de maíz ante la falta de agua es entre inicio de floración masculina y la finalización de la fase de masa o R3 (50 a 84 días después de siembra). Los tratamientos que se le suspendió el riego en esta etapa presentaron un bajo rendimiento con una media de  $2.82 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , representando una disminución del 60% en el rendimiento con respecto a las parcelas sin déficit hídrico en ninguna de las etapas. Le siguió en importancia a esta fase la etapa de prefloración que va

de 29 a 49 días después de siembra en donde la reducción del rendimiento estuvo en un 20% con una media de rendimiento de 5.49 t·ha<sup>-1</sup>. La reducción del rendimiento en los tratamientos con déficit hídrico después de la etapa de R3 no fue significativo, dando por resultado un rendimiento similar a las parcelas sin déficit hídrico.



### MANEJO ECOLÓGICO DE ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE GUANDÚ

En la zonificación agroecológica se determinó que las principales zonas de producción de guandú de los distritos de Boquerón y Alanje en Chiriquí, presentan temperatura promedio de 33° C, precipitación pluvial de 1673 mm anual y humedad ambiental superior a 85%. Los suelos son livianos, franco arenoso, alto contenido de materia orgánica; pero con niveles bajos de Fósforo, Calcio, Magnesio, Hierro, Manganeso y Zinc.

La bioprospección de los microorganismos fitopatógenos asociados a los arbustos comerciales de guandú, confirmaron la importancia de las infecciones de las enfermedades foliares de los arbustos de guandú, causando daños severos al tronco, flores, vainas y granos verdes. Las enfermedades presentes en todas las etapas fenológicas, desde la emergencia de plántones hasta la cosecha, reducen la competitividad y sustentabilidad de esta importante leguminosa consumida en fresco, sobre todo en noviembre y diciembre. Se destaca que los hongos *Botrytis cinerea* y *Colletotrichum cajani* están asociados a las enfermedades de flores, vainas y granos.



De las alternativas de control de las enfermedades foliares que se han evaluado, ya se dispone de dos variedades de guandú proporcionadas por los propios productores. Estas son Pintado Los Limones y Crema de Los Limones, que en las pruebas de genotipo ambiente se registraron con mayor resistencia a enfermedades y alto rendimiento comerciales de granos verdes o frescos. Estas variedades sembradas a 2 m x 3 m (hileras x arbustos), en tres ciclos consecutivos anuales, obtuvieron un rendimiento promedio experimental de 5 toneladas por hectárea, evitando el ambiente favorable para el desarrollo de las enfermedades. Se seleccionaron fungicidas químicos y biológicos con diferentes modos de acción, los cuales suprimen con eficiencia las infecciones foliares. El estado nutricional de los arbustos de guandú es muy importante en la resistencia a los fitopatógenos, por lo que, determinada la deficiencia de Fósforo en los suelos, se iniciaron los estudios de la respuesta agronómica, fisiológica y de la expresión de enfermedades en arbustos de guandú por la aplicación de diversos niveles de este macro nutriente.



Arbustos de guandú en floración, producción de vaina y granos, variedad Pintado Los Limones.

## **SOSTENIBILIDAD DE ACTIVIDADES AGROPECUARIAS EN SUELOS AMENAZADOS POR DEGRADACIÓN Y SEQUÍA**

Se evaluó la concentración de metales pesados en la cuenca del Río Santa María, cuenca N°132 dentro del sistema hidrológico centroamericano. Se tomaron muestras de suelo, agroquímicos, tejido vegetal de cultivos representativos, agua y sedimentos, en 30 fincas de productores ubicadas a diferentes alturas de la cuenca alta, media y baja, en la época seca. Los suelos no mostraron niveles de contaminación por metales pesados que sobrepasen lo recomendado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés).

Se encontró que el zinc, níquel y plomo sobrepasan los límites máximos permitidos para cultivos como caña de azúcar, arroz, sandía, zapallo y pasto. En cuanto a los agroquímicos seleccionados, los niveles de cromo y níquel en insecticidas y herbicidas se mantienen aceptables, mientras que la urea presentó altos niveles de cobre, zinc y níquel. En sedimentos, hubo presencia de cobre y níquel, con niveles por encima

de los límites máximos recomendados por USEPA, mientras que en el agua sobrepasó los límites el cobre (COPANIT).

Con relación a las curvas de absorción de nutrientes, buscando lograr maximizar la eficiencia en la aplicación de fertilizantes en el cultivo de arroz, se encontró que la variedad IDIAP FL 148-18 presenta mayor absorción de nitrógeno, fósforo, potasio, manganeso y hierro que la variedad IDIAP FL 069-18 para obtener un rendimiento de grano similar a  $5.2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Una menor absorción de nutrientes para un mismo rendimiento de grano, indica una mejor eficiencia de la variedad IDIAP FL 069-18 en la partición de los fotosintatos asimilables.

Con relación al Sistema Nacional de Información de Suelos (SINISPA), se cuenta con toda la información recopilada en una sola base de datos. También se mantiene la red creada con productores donde se les comparten presentaciones de técnicos del IDIAP, resultados recientes y datos de interés sobre manejo de suelos y su fertilidad. Durante este año se realizaron importantes capacitaciones en conjunto con la Dirección Nacional de Agricultura del MIDA, realizando un total de 11 seminarios, con la participación de 80 personas en promedio en cada uno, con temas sobre agricultura orgánica, manejo de materiales criollos, conservación de suelos, preparación de abonos, compost y bocashi, entre otros.



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

La caracterización de los usos de suelo forestal, agrícola y pecuario en la subcuenca del Caño Quebrado indicó que la mayoría de los horizontes de suelo estudiados presentaron alta susceptibilidad a la degradación con un índice de estabilidad menor del 5%, excepto los horizontes de laboreo (0.10-0.20 m) en las comunidades de Calabacito, Altos del Jobo, Río Conguito y El Almendral con moderado riesgo a la



degradación y un índice de estabilidad mayor del 9%, debido a la alta concentración de materia orgánica que presentaron las muestras de suelo.

En la comunidad de la Zanguenga se redujo la pérdida de suelo, por debajo del límite tolerable establecido en  $11 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}$ , debido a la implementación de prácticas conservacionistas como la restauración forestal con especies nativas ( $0.3 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}$ ), uso de coberturas con pasturas de *Brachiaria humidicola* ( $1.6 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}$ ), y cultivo de piña MD-2 con acolchado plástico o mulch ( $3.1 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}$ ). Sin la implementación de las prácticas de conservación, las pérdidas de suelo superaron los límites tolerables, en el cultivo de piña MD-2 con siembra convencional ( $16 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}$ ) y en los suelos desnudos ( $95 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}$ ).

Como parte de las actividades de difusión y socialización del proyecto con la Cooperación Técnica del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA - PAN5029), la Fundación para el Desarrollo Integrado Sustentable (FUDIS), la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se desarrollaron cuatro capacitaciones: Avances y Resultados de las Investigaciones 2022, Manejo y conservación del suelo con el uso del vetiver en La Zanguenga, Uso de la técnica nuclear de isótopos estables por compuestos específicos (CSSI) para identificar los usos del suelo que mayoritariamente contribuyen a la degradación de los suelos y Uso de la técnica de radionucleidos de origen natural provenientes de la lluvia (FRN) para evaluar la pérdida de suelo. En estos eventos se contó con la participación de 90 personas, entre técnicos de la Universidad Tecnológica de Panamá, Ministerio de Ambiente, Autoridad del Canal de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, autoridades locales, extensionistas, productores representantes de las comunidades de Los Hules, Caño Quebrado y Tinajones, y técnicos investigadores del IDIAP.







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

MEMORIA ANUAL / 2022





El Plan Estratégico Institucional contempla en su estructura programática el Programa de Investigación e Innovación, en Recursos Genéticos y Biodiversidad (PIIRGEB) que aborda los temas de conservación, caracterización, utilización y evaluación de germoplasmas vegetales y animales, confirmando la importancia de las agrotecnologías que se generen para cumplir con la misión y visión institucional. El PIIRGEB tiene como objetivo: contribuir a la conservación de los recursos genéticos del país, su mejor conocimiento, valoración y uso sostenible, para fortalecer el papel que juegan en la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional.

Este programa está conformado por tres subprogramas:

- 1- Investigación e innovación para la Valoración y Conservación de Recursos Genéticos,
- 2- Investigación e innovación para el Mejoramiento Genético de Cultivos y Animales,
- 3- Investigación e innovación para la Protección y Uso de la Biodiversidad.

## **Subprograma**

### **VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS**

#### **Recursos genéticos de alta calidad para el desarrollo sostenible de la fruticultura**

El Huanglongbing (HLB) se constituye en el principal problema sanitario actual de los cítricos a nivel mundial. Para realizar nuestro trabajo basado en el control del vector, hemos iniciado en el Centro de Innovación Agropecuaria Divisa la cría del psílido asiático *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) con el mirto (*Murraya paniculata* L.) como hospedero.

Por otro lado, con el problema de falta de producción de frutos por la palma de pifá (pixbae) *Bactris gasipaes* debido al daño ocasionado por el picudo del pifá (*Palmelampus heinrichi* O'Brien), se han planteado diversas alternativas para apoyar el embolsado del racimo de frutos, como el uso de trampas para captura del insecto adulto, eliminación de plantas hospederas alternas y el uso de biocontroladores, para contribuir a reducir la población del insecto. Una de estas alternativas es el uso de trampas plásticas de envases reciclables con atrayentes naturales (piña picada, caña picada, guineo picado, entre otros).

Los resultados indican que el uso de trozos picados de tallos de caña de azúcar como atrayente en trampas establecidas a nivel del suelo y próximas a las palmas constituye una buena alternativa en programas de manejo integrado para el monitoreo y control oportuno del ataque del picudo, al emerger el adulto del suelo al pasar de la etapa de pupa a adulto. Se estableció un estudio para su identificación, y los resultados preliminares indican que este insecto se desarrolla dentro del fruto del pifá.

Adicional se brindo apoyo al Instituto Nacional de Agricultura, con material vegetativo, de propagación de cultivares de mango registrados en el Comité Nacional de Semilla (CNS), proveniente de la colección de mango en la finca experimental de Río Hato Sur, para viveros registrados, con el propósito de apoyar la

producción de plántones certificados. Se presentaron ante el CNS la solicitud de registro de los diversos cultivares cítricos que se manejan en el proyecto de plantas madres y material vegetativo de propagación de la Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) en Divisa.



## Caracterización molecular para la valoración y conservación de la biodiversidad

Lo más relevante de las especies analizadas con iniciadores que identifican resistencia contra *Ralstonia solanacearum*, de 11 materiales de tomates criollos y 5 variedades comerciales, sugieren que un material criollo y dos variedades poseen resistencia para este patógeno; resultado que debemos corroborar mediante secuenciación, para ser considerados como progenitores en futuros proyectos de mejoramiento genético de tomate.





## Caracterización y conservación de especies agámicas y frutales

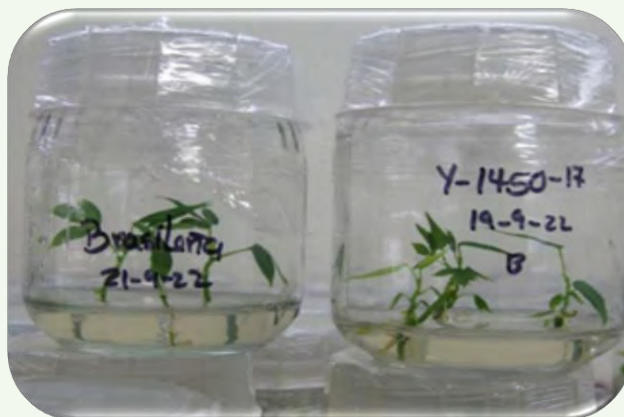
Se cuenta con 422 accesiones conservadas de especies agámicas, en el Banco de Germoplasma *in vitro* del Laboratorio de Agrobiotecnología, con sede en Divisa. Se realizaron ocho colectas de yuca, ñame, otoi y musáceas, y dos recuperaciones de yuca. Establecimiento *in vitro* de 60 nuevas accesiones de germoplasma de raíces y tubérculos. Se caracterizaron veinte musas, tres ñames, dos camotes y cuatro yucas. Existen 31 materiales de yuca, ñame, camote y musas libres de virus, bacterias y hongos. Se determinaron carbohidratos totales en 25 muestras de yuca, adicional, se realizó una caracterización morfológica y culinaria con algunos descriptores en 30 accesiones de ñame y camotes.



Conservación de germoplasma en el Banco de Germoplasma *in vitro* del IDIAP.



Estandarización del protocolo para la determinación de carbohidratos.

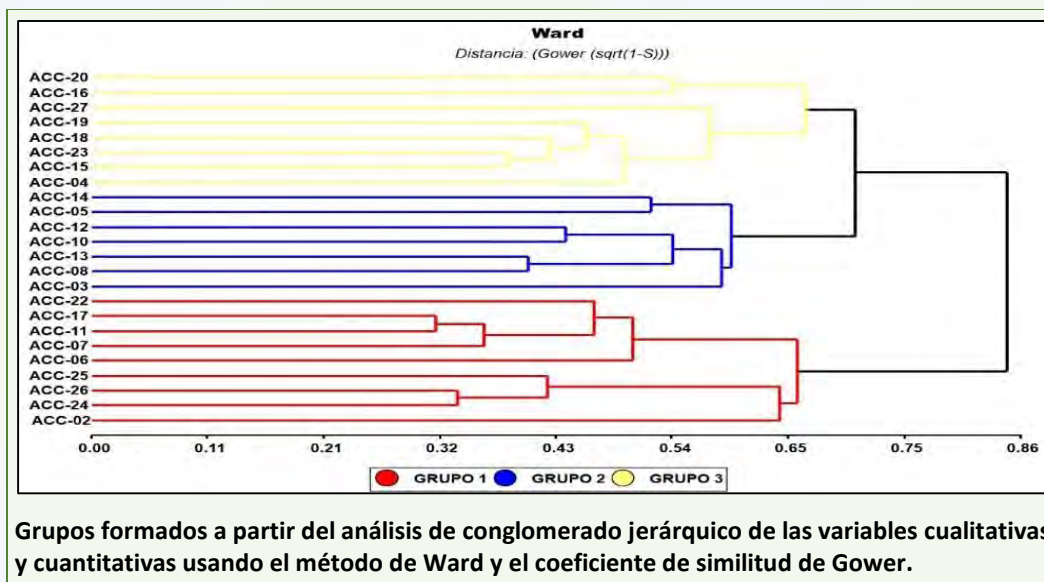


Establecimiento *in vitro* de germoplasma colectado.

## Biodiversidad productiva de los sistemas agroforestales de la Comarca Ngäbe-Buglé

Para este periodo se concluyó con la actividad de caracterización y selección participativa de cultivares de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), que tuvo como objetivo recuperar, seleccionar, describir y conservar los cultivares de yuca, procedentes de los sistemas de producción de las comunidades indígenas, que permitió disponer de información sobre sus características morfo-agronómicas, su promoción e incorporación en los sistemas de producción, para aumentar la disponibilidad de alimentos. Los cultivares colectados se

sometieron a un proceso de selección participativa, mediante el cual, se escogieron los cinco mejores según los criterios de los productores. Se definieron, en consenso con los productores, cinco criterios de evaluación: facilidad de pelado, tiempo de cocción, altura menor a 3.5 m, facilidad para cosechar y que no se acamen. Para disponer de información sobre las características de la población, se realizaron análisis multivariados que permitieron diferenciar tres grupos.



Con los resultados de la evaluación participativa, los cultivares de yuca: blanca, papaya, amarilla, papa y morada; presentaron las mejores características, según el criterio de los productores.

### Cultivares seleccionados y sus características según los criterios de selección.

Cultivares	Criterios de selección				
	Fácil de pelar	Tiempo de cocción (min)	Altura menor a 3.5 m	Fácil de cosechar	Resistente al acame
Blanca (03)	Excelente	25	3.20	Bueno	Excelente
Papaya (02)	Excelente	40	3.20	Bueno	Excelente
Amarilla (13)	Bueno	23	3.43	Bueno	Bueno
Papa (07)	Bueno	40	3.38	Bueno	Bueno
Morada (16)	Excelente	27	2.77	Bueno	Bueno

### Estudios genómicos de los recursos zoogenéticos y su interacción con efectos bióticos y abióticos

Adecuación del protocolo de identificación del gen HSP70 (HSPA1A) de bovino, que tiene una función de protección de la célula contra el estrés calórico, siendo valioso como mecanismo de mitigación ante los efectos del cambio climático. El protocolo desarrollado representa importantes avances en el estudio del genoma del bovino criollo panameño.



Se estudió la variabilidad genética de 19 genes asociados a variables ambientales de las razas Guaymí y Guabalá, los resultados sugieren que estas razas todavía retienen capacidad adaptativa mediante mecanismos de plasticidad fenotípica. También se realizó la determinación de la diversidad genética del grupo de las caseínas en las razas Guaymí y Guabalá, sugiriendo la presencia del genotipo tipo A2A2 en la caseína 2, considerado favorable para la potencial producción de leche de alta calidad en ambas razas.

En el aspecto de calidad de carne, se identificaron 33 marcadores en 18 genes los cuales se clasificaron en marcadores de genes de terneza (12), marmoleo (6), jugosidad (1), grasa (10), ácidos grasos (2), calidad de canal (1) y ganancia de peso (1). Esta información será de utilidad para futuros programas de mejora genética mediante marcadores moleculares en razas de aptitud cárnica.

Otro importante estudio dentro de la genómica bovina fue el análisis de los segmentos de homocigosis y la consanguinidad genómica de poblaciones de bovinos criollos Guaymí y Guabalá, se observaron diferencias entre ambas razas. Esta herramienta proporcionará una mejor estimación que las aplicadas en los análisis de pedigrí.

Además, se organizó con éxito el primer Taller “Fortalecimiento de Capacidades en Genómica y Bioinformática para el estudio de los Recursos Genéticos”, con la participación de dos expertos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, de manera presencial y seis invitados de manera virtual, de universidades y centros de investigación de la República de Argentina, capacitando en las últimas técnicas de análisis de genoma de plantas y animales, a 20 profesionales e investigadores de IDIAP y diversas instituciones de Ciencia como: Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá (INDICASAT), Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá (IMELCF), Facultad de Veterinaria y Facultad de Ciencia Naturales y Tecnología de la Universidad de Panamá.

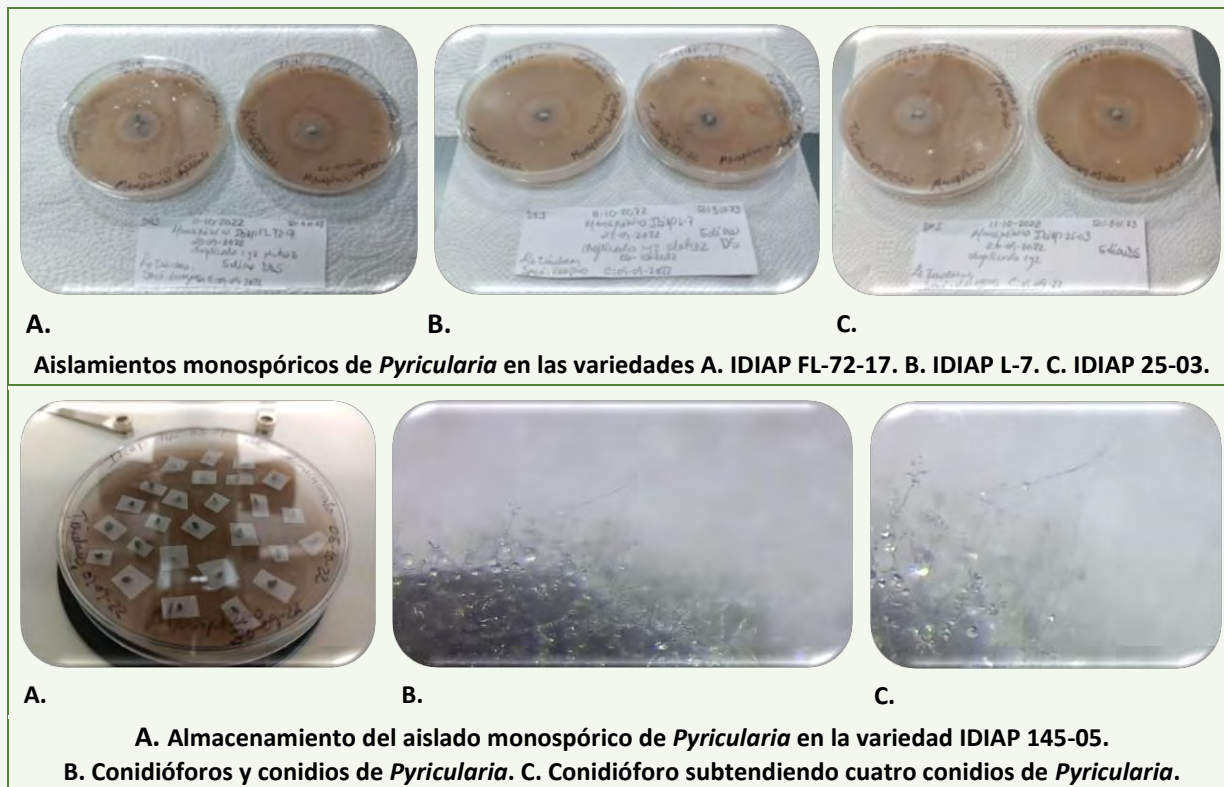


## Variabilidad genética de *Magnaporthe oryzae* en cultivares de arroz de Panamá

Trabajamos para generar información científica sobre las razas existentes de *Pyricularia* (*Magnaporthe oryzae*), en el país y paralelamente documentar a nivel ultraestructural el tejido foliar de variedades de arroz infectadas con *Pyricularia* utilizando la herramienta de Microscopía Electrónica de Transmisión, información de utilidad para los proyectos de mejoramientos genéticos para obtener variedades más tolerantes a esta enfermedad.

Se consiguió con éxito la colecta de lesiones foliares con la sintomatología típica de *Pyricularia* en 12 variedades de arroz del IDIAP, en la finca experimental La Trinchera, Soná, Veraguas. A partir de cámaras húmedas con lesiones foliares típicas de *Pyricularia* recolectadas en La Trinchera, se realizaron siembras de conidios de *Pyricularia* en Agar Agua y se obtuvo 11 aislamientos monospóricos de *Pyricularia* en las variedades IDIAP FL 72-17, IDIAP L-7 e IDIAP 25-03.

Además, el aislamiento monospóricos de *Pyricularia* en la variedad IDIAP 145-05 mostró conidióforos y conidios de *Pyricularia*, estado asexual de *Magnaporthe*. Es importante resaltar que se colectaron lesiones foliares típicas de *Pyricularia* en Tonosí y en Tanara. Con obtención de los 11 aislamientos monospóricos de *Pyricularia*, se avanzará con la extracción de ADN, amplificación de las regiones de ADN de interés hasta la secuenciación y análisis de datos.





## Cepas nativas de nematodos entomopatógenos para control de plagas insectiles y patógenos

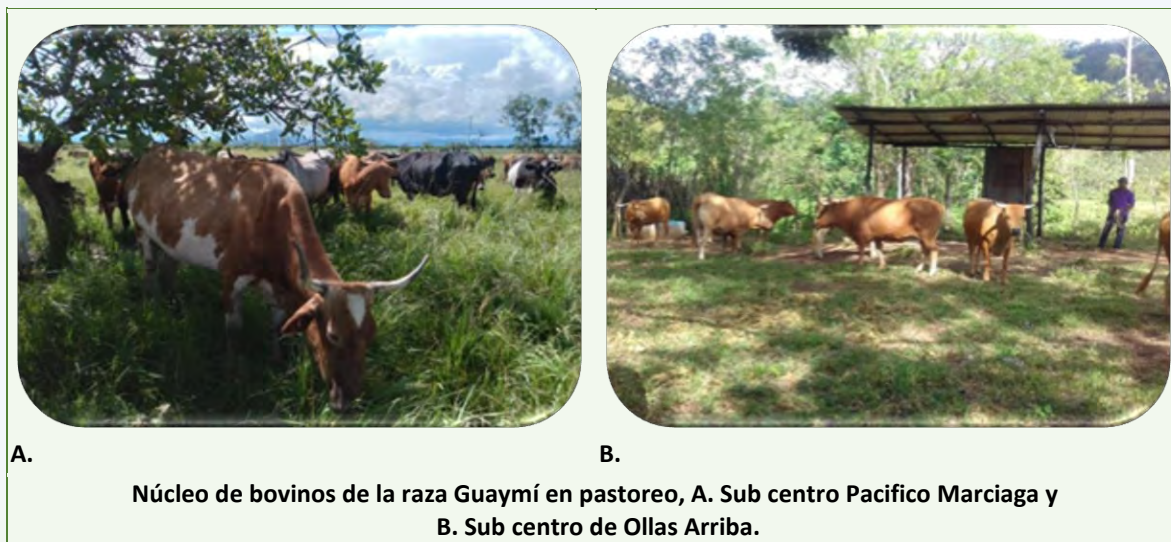
Se avanza con la identificación convencional por morfometría de las cuatro cepas nativas más eficaces de *Heterorhabditis* spp. de un total de 17, con las que se está trabajando en el laboratorio: NEMALAB 1H (recolectada en cacao en Quebrada Ancha, Colón), NEMALAB 14H (recolectada en toronja en Quebrada Ancha, Colón), NEMALAB 16H (recolectada en café en la finca del IDIAP en Buena Vista, Colón) y NEMALAB 17 H (recolectada en mango en la finca El Bajo, IDIAP, Río Hato, Coclé). La misma se basa, únicamente, en la descripción morfológica del juvenil infectivo (J<sub>3</sub>) de las cuatro cepas nativas, única etapa de *Heterorhabditis* spp. capaz de infectar las larvas y adultos de los insectos. Se realizó en el NEMALAB una prueba preliminar de la eficacia de la cepa NEMALAB 1H en el control de larvas de *Anthonomus eugenii*, procedentes de un cultivo de ají dulce. Se encontró que esta cepa mata, en menos de 24 horas, la totalidad de las larvas de la plaga.



## Conservación y uso de la biodiversidad del ganado criollo Guaymí y Guabalá

La población del bovino Guaymi del IDIAP, es de 269 animales de las cuales, 167 son hembras y 102 machos. La población del hato de cría Guabalá es de 16 animales, de los cuales 11 son hembras y 5 machos. Determinamos el comportamiento reproductivo de la raza Guaymí bajo diferentes condiciones de manejo, concluyendo que, mediante el manejo adecuado basado en el pastoreo, esta raza tiene el potencial de alcanzar en el trópico bajo, la edad al primer parto en 24 meses e intervalo entre parto de 12 meses. La raza mostró una alta precocidad al registrarse un 40% de concepción en terneras lactantes de 11 meses de edad con peso promedio de 200 kg.

Por otro lado, se generó información sobre la situación epidemiológica de parásitos en animales entre 3 y 24 meses de edad del hato bovino Guabalá en la Finca Experimental de Ollas Arriba. Se realizaron muestreos para recuento de huevecillos tanto de nematodos, como de trematodos y Eimeriia. Además, se realizaron estudios por grupo etario para detectar hemoparásitos *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale*. Se concluyó que existen focos endémicos de parásitos internos y hemoparásitos.



En 2022, se concretó la venta de 1000 esquejes de vainilla (*Vanilla planifolia*), indicando el interés de algunos productores en la producción comercial de esta planta aromática. Se continúan las evaluaciones 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 está provocando serios daños a la producción de este rubro a nivel nacional.

A partir de agosto, se inició la siembra en las instalaciones del IDIAP, en Coquito, Chiriquí, de una réplica de la colección de Musáceas que se encuentra en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en Chiriquí. Esta parcela se inició con la siembra de las variedades Curare enano, Topocho y Cuerno blanco. Adicional, se continúan las actividades de mantenimiento y la toma de datos de los 72 cultivares que forman parte de la colección de germoplasma de Musáceas, establecida en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en Chiriquí.







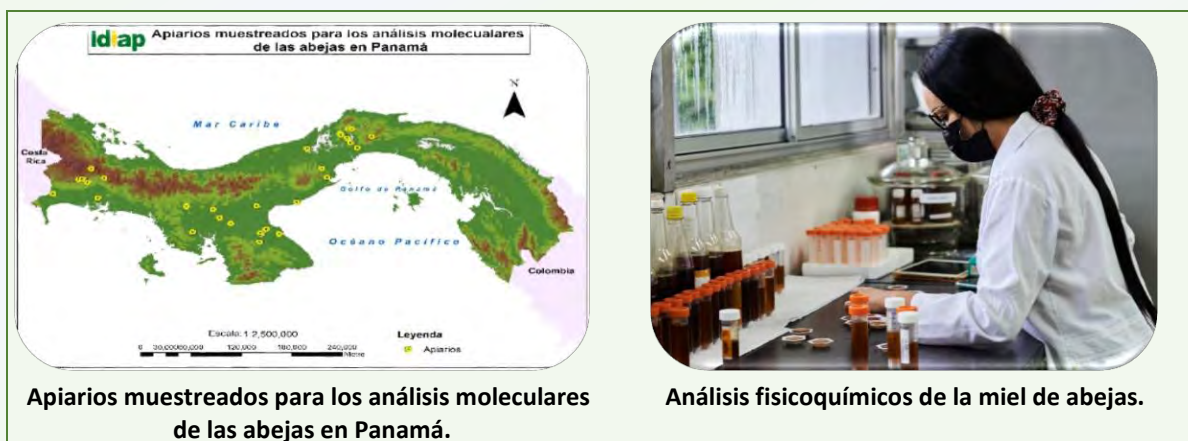
Parcela de multiplicación de semilla de variedades comerciales de plátano en los predios del Centro de Innovación Agropecuaria de Chiriquí, 2022.

## Investigación e innovación apícola de Panamá

Se están procesando muestras de 40 apiarios a nivel nacional, para el análisis molecular de las abejas *Apis mellifera*. Los resultados preliminares de las encuestas aplicadas a los apicultores de Panamá, muestran que tienen problemas con la *Varroa destructor* y la *Galleria mellonella* L. Adicional, mostró que los apicultores se concentran en la producción de miel, dejando a un lado los demás productos de la colmena, ya que requieren más capacitación para la producción.

Otros resultados preliminares muestran que la alimentación proteica más consumida por las abejas es el de maicena + leche de soya, seguido de la de harina de maíz + leche de soya. Una Estudiante tesista de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Tecnológica de Panamá, realizó la caracterización fisicoquímica de las mieles de los apiarios en las Fincas Experimentales de Ollas Arriba, Calabacito y El Ejido.

Se produjeron 14 abejas reinas vírgenes que fueron implantadas en núcleos huérfanos. Se cuenta con tres colmenas elites en el apiario de la Estación Experimental de Buena Vista, para la producción de abejas reinas y estamos validando la alimentación proteica + energética en dos apiarios: 1). Defensores Unidos por el Manglar de Sajalices y 2). Grupo Unido El Cuipal, en la provincia de Panamá Oeste.



Apiarios muestreados para los análisis moleculares de las abejas en Panamá.

Análisis fisicoquímicos de la miel de abejas.

## Ácaros fitófagos asociados a mango y marañón, y alternativas biológicas para su control

Se establecieron 24 estaciones de muestreos para capturar ácaros, principalmente fitófagos, asociados a mango y marañón en provincias centrales (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas) para evaluaciones en periodo seco y lluvioso. Los muestreos iniciales dieron como resultado la identificación de 10 morfoespecies predominantes.

La identificación de los ácaros capturados dentro del proyecto se realizó y continuará realizando dentro del Laboratorio de Protección Vegetal del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa y dentro del Laboratorio de Artrópodos Venenosos del Departamento de Investigación en Entomología Médica del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud en Ciudad de Panamá. El proyecto se constituye y fortalece con una colaboración internacional que incluye las siguientes instituciones: Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud y La Universidad de Costa Rica.



Frutos y follaje de árbol de mango muestreado para ácaros en provincias centrales de Panamá.



Frutos y follaje de árbol de marañón muestreado para ácaros en provincias centrales de Panamá.

## Subprograma

### MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CULTIVOS Y ANIMALES

#### Desarrollo de germoplasma de arroz para los sistemas mecanizados de Panamá

Se desarrolla una evaluación y selección de genotipo de interés en diferentes localidades ubicadas en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Herrera, Coclé, Los Santos, Panamá Este y Darién. En los ensayos de secano se construyeron las curvas de población del ácaro *Steneotarsonemus spinki*. Se mantiene constante la determinación de la molinería de las líneas promisorias, avanzadas y élites de arroz evaluadas y el incremento de semilla genética de las variedades comerciales del IDIAP.



Las líneas experimentales, avanzadas y élites fueron evaluadas bajo la presión de enfermedades de importancia para el cultivo de arroz en Panamá. Cada localidad utilizada por el proyecto presento fuertes presiones de hongos como *Pyricularia oryzae/Magnaporthe oryzae*, *Rizoctonia solani*, *Rhynchosporium oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Ustilaginoides virens*, *Drechslera oryzae* y daños foliares asociado a bacterias como *Erwinia* sp., *Xanthomonas* sp. y *Burkholdeira glumae*.

Se establecieron parcelas de difusión-vinculación con la variedad IDIAP FL 069-18 en fincas de productores colaboradores de las provincias de Chiriquí, Panamá Este y Coclé, donde se desarrollaron actividades de capacitación a técnicos extensionistas y productores. Se realizó un día de campo con productores de agricultura familiar de la provincia de Coclé. Se presentaron los resultados de la variedad IDIAP FL Alanjeña-22 ante el Comité Nacional de Semilla y se registró como una nueva variedad para los sistemas mecanizados de Panamá. Se elaboró el afiche y plegable con todos estos resultados y se presentaron en la liberación de la variedad en la finca de un productor de semilla en Alanje - Chiriquí. Se espera que la nueva innovación varietal esté disponible en los campos de producción en 2023.



**VIOIDIAP F8, localidad de Tonosí, provincia de Los Santos.**



**Campo Experimental de Alanje, provincia de Chiriquí.**



**Prueba Regional. Localidad Divisa, provincia de Herrera.**



**Campo Experimental Trinchera de Guarumal de Soná, provincia de Veraguas.**



## Nueva Innovación tecnológica varietal



## Desarrollo de variedades de papa y camote de alto desempeño agronómico y calidad nutricional

Se han seleccionado cuatro clones como posibles nuevas variedades de papa que presentan tolerancia al Tizón tardío: 309088.12, 309129.011, 304079.1 y 302286.13; este último con una característica especial de alto contenido de antioxidantes (antocianinas) en la pulpa, de color rosado.

En cuanto al cultivo de camote, se han identificado 14 clones promisorios de camote biofortificado, que se encuentran en evaluación en tres localidades, Alanje, la Comarca Ngäbe-Buglé y en El Ejido de los Santos; estos provenientes del Centro Internacional de la Papa (CIP). Mediante actividades de selección participativa, se han identificado seis con alto potencial de rendimiento y características de calidad que responden a los criterios del productor y de los consumidores con un rendimiento superior a 25 t·ha<sup>-1</sup> y buena tolerancia a enfermedades; por lo tanto, se continuaran las evaluaciones en campo, con la posibilidad de que sean nuevas variedades registradas por el IDIAP. Las semillas agámicas de estos materiales de papa y camote se mantiene conservada bajo técnicas *in vitro* en el Laboratorio de Agrobiotecnología del IDIAP en Divisa.



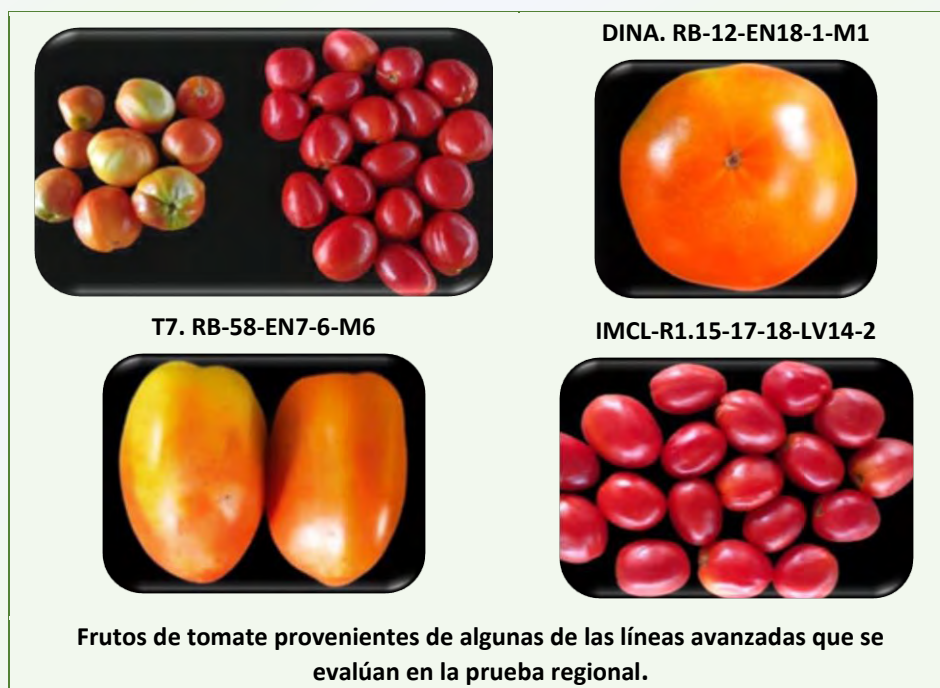




### Generación de variedades de hortalizas de tierras bajas resilientes al cambio climático

Mediante la irradiación de semillas de las variedades de tomate IDIAP T-7, IDIAP T-8 y DINA RPs con radiación ionizantes de rayos gamma, se obtuvo variabilidad genética para el mejoramiento genético, permitiendo la selección de 10 líneas experimentales elites para evaluar su comportamiento agronómico en diferentes ambientes enmarcados en el área tomatera de la provincia de Los Santos.

En el cultivo de ají se tienen seleccionadas 15 líneas experimentales con características fenotípicas deseadas para continuar con el proceso de evaluación y selección de este rubro en el próximo ciclo agrícola. En el cultivo de cebolla de tierras bajas se han seleccionado siete cultivares para seguir evaluando su comportamiento en la Estación Experimental El Ejido, Natá y El Valle de Antón. Los productores ya están sembrando algunas de ellas. Se continúa con la evaluación y selección de líneas elite de zapallo para su próxima liberación.



## Innovaciones tecnológicas para el cultivo del frijol poroto en Panamá

Se liberaron dos nuevas variedades de frijol poroto, la IDIAP PCS 2-2-22 e IDIAP PCS 3-16-22, con un rendimiento que sobrepasan las  $2 \text{ t h}^{-1}$ , resistencia intermedia a la mustia hilachosa, buen color, tamaño y brillo del grano. Se continúa con la evaluación de la prueba regional de frijol con 20 nuevas líneas de frijol poroto, en siete localidades de Panamá, de donde deberán salir las líneas experimentales de frijol poroto a ser validadas en el año 2023-24.



Liberación de las dos variedades de poroto en el subcentro de Río Sereno.

## Generación de variedades e híbridos de maíz

Se reanuda la producción de híbridos de maíz para satisfacer parte de la demanda de los productores por obtener semilla nacional. Dentro de la base de datos de los ensayos colaborativos IDIAP-CIMMYT, se seleccionó el híbrido simple CLTHY15007 el cual ha sido evaluado en dos años previos en fincas de



agricultores de la región de Azuero. El resultado de este híbrido fue de 7.73 a 8.95 t·ha<sup>-1</sup> en los años 2016 y 2019, respectivamente, con una media de 8.34 t·ha<sup>-1</sup>. Los mejores testigos comerciales no lo superaron estadísticamente y este híbrido presentó la mejor estabilidad en el 2016 y uno de los mejores en el 2019. Su tipo de grano es semi cristalino y presenta tolerancia a la pudrición de mazorcas y al estrés por falta de humedad. Su floración femenina se presenta alrededor de los 54 días después de siembra (dds) y alcanza una altura de planta y mazorcas de 252 cm a 120 cm, respectivamente. Las mazorcas presentan buena cobertura con 4.2% de mazorcas descubiertas y bajo porcentaje de acame de tallo y raíz.



### **Cruzamiento absorbente Girolando en un sistema de lechería intensiva**

Panamá es deficiente en la producción de leche bovina en un 50%; como alternativas para mejorar la producción de leche y disminuir el déficit a nivel nacional, sobresale la raza Girolando. Esta raza ha mostrado potencial lechero en los países de clima cálidos, gracias a su rusticidad, resistencia y adaptabilidad al medio tropical. Los resultados preliminares en el cruzamiento absorbente de la raza Girolando en la Estación Experimental Carlos M. Ortega de Gualaca, indica un peso promedio al nacimiento de 33 kg, siendo los machos 15% superior a las hembras.

En la etapa desde el nacimiento hasta los 90 días, terneros alimentados con sustituto lácteos, concentrado iniciador y levadura han mostrado una ganancia promedio de 0.481 kg/día. En la etapa de crecimiento y desarrollo las novillas suplementadas con una mezcla de sal proteinada en pastoreo han mostrado

ganancias de 0.495 kg/día; se obtienen novillas con peso vivo de 300 kg a los 16 meses, ideal para la primera monta.

En la ceba de machos en pastoreo suplementados con una mezcla de sal proteinada se ha obtenido una ganancia promedio de 0.700 kg/animal/día. En el aspecto reproductivo, los datos preliminares indican que los animales cruzados con Girolando presentan en promedio 26.7, 28.9, 35.3 y 14.6 meses, para la edad al primer servicio, la edad a la concepción, la edad al primer parto e intervalo entre partos, respectivamente. En lo referente a la producción de leche, el promedio diario de producción en la primera lactancia hasta los 185 días ha sido de 9.0 L/vaca.



### Mejoramiento de variedades de café (*Coffea arabica*) en Chiriquí

En el contexto de los productos pretecnológicos del proyecto, son relevantes algunas líneas de café de la colección de etíopes silvestres procedentes del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), que muestran consistencia en la tolerancia a la roya del café y en el rendimiento en cuatro años de evaluación. Las seis líneas mostraron una severidad de roya de 1.1% a 8.7% y un rendimiento en cerezas de 3837 kg·ha<sup>-1</sup> a 8551 kg·ha<sup>-1</sup>. Las plantas de cada línea presentaron una cobertura foliar alta, con muy pocas manchas foliares, sanas y vigorosas. Una línea tolerante a roya supone la disminución significativa de fungicidas, lo que incrementa la sostenibilidad financiera y ambiental de la caficultura.

### Severidad de la enfermedad roya del café y rendimiento en cerezas en seis líneas de café Etíope silvestre.

Línea	Severidad (%)	Rendimiento (kg·ha <sup>-1</sup> )
2915	1.1	3972
4616	3.3	6884
4495	4.3	4502
4673	4.4	8551
17232	4.5	3837
16694	8.7	5365





Línea Etiópe silvestre 2915 con severidad promedio de 1.1% y rendimiento en cerezas de 3972 kg·ha<sup>-1</sup>.



Línea Etiópe silvestre 4616 con severidad promedio de 3.3% y rendimiento en cerezas de 6884 kg·ha<sup>-1</sup>.



Línea Etiópe silvestre 4495 con severidad promedio de 4.3% y rendimiento en cerezas de 4502 kg·ha<sup>-1</sup>.



Línea Etiópe silvestre 4673 con severidad promedio de 4.4% y rendimiento en cerezas de 8551 kg·ha<sup>-1</sup>.



Línea Etiópe silvestre 17232 con severidad promedio de 4.5 % y rendimiento en cerezas de 3837 kg·ha<sup>-1</sup>.



En primer plano una línea susceptible a roya, en segundo plano una línea tolerante. Observe la pérdida total de hojas y muerte potencial de una línea susceptible.

### Mejoramiento genético aplicado en hatos de los sistemas ganaderos familiares bovinos

Está en formación un hato Brahman con marcadores moleculares para suavidad de la carne y adaptado a nuestras condiciones agroclimáticas. Un grupo de hembras bovinas de los hatos de las Estaciones



Experimentales del IDIAP en Gualaca, Calabacito y El Ejido han sido designadas para ser receptoras de embriones de futuros núcleos puros de Girolando, Gir Lechero, Nelore y Red Sindhi.

La ceba confinada de bovinos Wagyu-Brahman permitió pesos finales de 415.5 kg, rendimiento de canal de 51.7%, grasa pelviana de 5.58%, del corte de la 12ª costilla, el músculo *Longissimus dorsi* representó el 42.0% y suavidad de la carne de 0.80 a 4.15 kgf, ubicándola como una carne muy suave. Se trabaja en la estabilización de un hato Wagyu a través de linaje de Tajima y Kedaca con pesos al destete de 140 a 157 kg de machos y hembras, respectivamente; para ganancias diarias promedio de 0.460 kg.

Evaluaciones de cruces con Gyr y Guzerat con hato local lechero (HLL) de la Estación Experimental El Ejido muestran peso promedio al nacimiento de 29.7 a 35.0 kg, respectivamente; a los 7 meses pesaron 188.0 y 168.0 kg, respectivamente. Por otro lado, bovinos cruzados Beefmaster-Brahman, Wagyu-Brahman, Gyr (HLL) y Guzerat (HLL) han mostrado una excelente adaptabilidad al trópico húmedo de las Estaciones Experimentales en Gualaca y El Ejido.

Se entregaron a los Institutos Profesionales y Técnicos Agropecuarios del MEDUCA-12 sementales puros Brahman, Nelore y cruzados. Por otro lado, se han seleccionado 12 toretes (4 toretes Wagyu-Brahman y 8 toretes Beefmaster-Brahman) para evaluación como futuros sementales. Se cuenta con una técnica de análisis a través del Modelo Animal Multirracial para la estimación insesgada del Valor de Mejoramiento Genético (VGE). Laboratorio de Biotecnología Animal en Gualaca ha procesado 3,668 pajillas de sementales de 10 razas bovinas puras y una raza cruzada. De estas, hay 832 pajillas de sementales Criollos Guabalá (530 pajillas) y Guaymí (302 pajillas) de la Asociación de Criadores de Criollos de Panamá (ACCRIPA). A través del Proyecto AGROINNOVA, liderado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y ganaderos de alta genética, se apoya a pequeños y medianos ganaderos con el aporte de este material genético.

Se desarrolló el Taller “Aplicación de Biotecnología Reproductiva en Bovinos” facilitado por especialistas del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT) de Cuba, donde se capacitaron 16 investigadores de IDIAP y dos extensionistas del MIDA R-1.



**Hato Brahman con marcador molecular para suavidad de la carne en formación.**



**Hato Beefmaster en cruzamiento absorbente.**



**Lote de novillas 2022 (3/4 Wagyu + 1/4 Brahman) en pastoreo.**





Evaluación del pH de la carne de bovinos Wagyu-Brahman.



Marmoleado del corte New York Steak de bovino Wagyu-Brahman.



Lote de hembras bovinas cruzadas con Gyr y Guzerat.



Validación de ceba en pastoreo con suplementación energética-proteica en finca de ganadero colaborador.

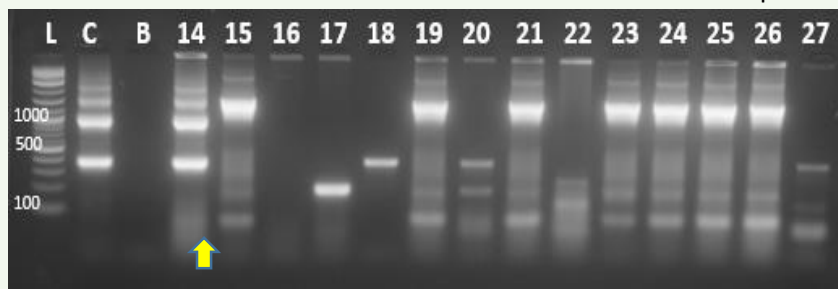


Evaluación de sementales Brahman, Nelore y cruzados donados a los IPT Agropecuarios del MEDUCA.

### Mejoramiento de la naranja criolla (*Citrus sinensis* L.) para resistencia a Huanglongbing (HLB).

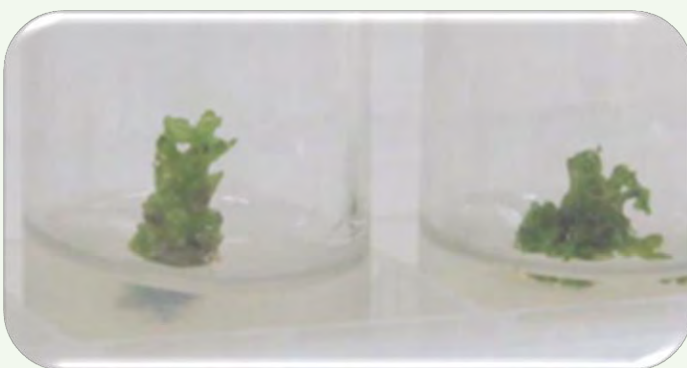
La naranja criolla y variedades mejoradas cultivadas en Panamá son susceptibles al Huanglongbing, enfermedad detectada en Panamá por primera vez en 2016 en Bocas del Toro y en el 2021 en Coclé. El objetivo del proyecto es contribuir al mejoramiento de la citricultura panameña, mediante el desarrollo de genotipos resistentes y/o tolerantes a la bacteria causante de HLB. Productos relevantes: identificación de la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus*; dos genes de susceptibilidad seleccionados CsDMR6 y CsSWEET4, iniciadores, ARN guías diseñados y verificados; dos vectores de transformación ensamblados y clonados; prospección de plantaciones de cítricos en siete provincias; identificación de *Diaphorina citri* e información sobre su dispersión y hospederos; extensionistas capacitados para identificación del psílido; tres investigadores capacitados en manejo del dron e interpretación de imágenes espectrales; avance en protocolo de cultivo *in vitro* de naranja criolla y un investigador capacitado; acuerdo de colaboración IDIAP – INIA Chile firmado.

PCR de colonias de *E. coli* Survival transformadas con el vector de edición pVK: CsDMR6-A.



La colonia 14 se encuentra transformada con el vector pVK: CsDMR6-A.

L: Marcador de PCR; C: Control; B: Blanco; 14-27: Colonias *E. coli* Survival



A partir de segmentos de hojas y de cotiledón se formaron callos, sin embargo, no fue posible la regeneración de plantas, posterior al cambio de medio.



Germinación de semillas de naranja *in vitro* y estructuras de brotes múltiples.

## Subprograma

### PROTECCIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

#### Control biológico de *Spodoptera frugiperda* y *Oebalus insularis* en arroz, utilizando parasitoides oófagos

En la última fase del proyecto previo a la liberación de *Trichogramma pretiosum* y *Telenomus podisi*, parasitoides de huevo de *Spodoptera frugiperda* y *Oebalus insularis*, se determinaron las temperaturas mínima, óptima y máxima, que influyen en el desarrollo desde la fase de huevo a la emergencia de adulto. Ambas especies de parasitoides nativas del ecosistema arroz en Panamá, presentaron rangos próximos entre 32° C y 34° C.

Las condiciones de temperatura en las áreas de producción del cultivo de arroz presentan rangos elevados, por lo que la integración de estos productos pretecnológicos, fortalecen la liberación de parasitoides en campo abierto, garantizando el eficiente control de las plagas citadas, en este rubro en Panamá.



Se confirma que la utilización de estas especies de parasitoides importadas, no garantizan un eficiente control. De esta manera, las innovaciones y productos pretecnológicos, presentados recomiendan modificaciones en los protocolos de importación de agentes macro biológicos y específicamente *T. pretiosum* y *Te. podisi* y sugiere la inclusión de este punto en la reglamentación de la Unidad Certificación de Eficacia Biológica (UCEB), que debería incluir los agentes de control micro y macro biológicos.



### Agentes bióticos causantes de problemas sanitarios emergentes en el marañón

Identificados los principales géneros de patógenos presentes en la problemática de tipo emergente que está afectando al marañón, Lasiodiplodia, Pestalotia, Colletotrichum, Oídium y el género de alga Cepahaleuros; por ello, en la Estación Experimental de Río Hato Sur se aplican a la colección de marañón criollo y al material genético de bajo porte, diversas alternativas para el manejo de árboles de marañón teniendo como base la limpieza y poda sanitaria, poda de aclareo y formación. Además de fertilización y manejo sanitario con producto de acción sistémica y de contacto. También, se evalúa el uso de un producto con base a dos cepas de Trichoderma en plantas nuevas y en árboles en que ha sido necesaria la poda sanitaria drástica, por estar el punto de entrada del patógeno en el tallo.

Con el apoyo de la Cancillería de Panamá, la Embajada de Brasil y la Agencia Brasileña de Cooperación, se establece un Convenio bilateral con Brasil, dirigido al rescate del cultivo del marañón en Panamá, a través del establecimiento de parcelas comerciales demostrativas con la participación de productores y técnicos, capacitaciones en propagación, manejo agronómico, sanitario, post cosecha y manejo del agronegocio. Aspectos básicos para la transformación del cultivo del marañón en Panamá de huertos familiares a manejo en parcelas comerciales.

Con respecto a la entomofauna asociada al cultivo de marañón en Río Hato - Coclé, se tiene como resultado un inventario de 5 clases, 22 órdenes, 92 familias y 196 especies asociadas al cultivo. El estudio demuestra la presencia de diversos grupos taxonómicos asociados a diversos hábitos alimenticios que interactúan

dentro del hábitat ecológico que proveen los árboles de marañón. El proyecto ha generado la publicación de dos carteles, artículos científicos.



### Microorganismos antagonistas y promotores de crecimiento en cultivos agrícolas

Se realizó la secuenciación de las cepas promisorias 24 y 52 (Familia *Bacillaceae*) con el objetivo de determinar la identificación de ambas especies, actualmente se está secuenciando el genoma completo de ambos microorganismos. Hay que resaltar, que ambas cepas fueron las que mostraron mejores resultados en cuanto a rendimiento en cultivo de arroz (variedad IDIAP FL 069-18) en evaluaciones de actividad biológica en casa de vegetación. Se han desarrollado los protocolos correspondientes a actividad promotora del crecimiento vegetal que incluyen aislamiento de bacterias fijadoras no simbióticas de nitrógeno (cualitativo), producción de ácido indolacético (cuantitativo), producción de fitosideróforos (cualitativo-cuantitativo) y solubilización de fósforo (cualitativo).

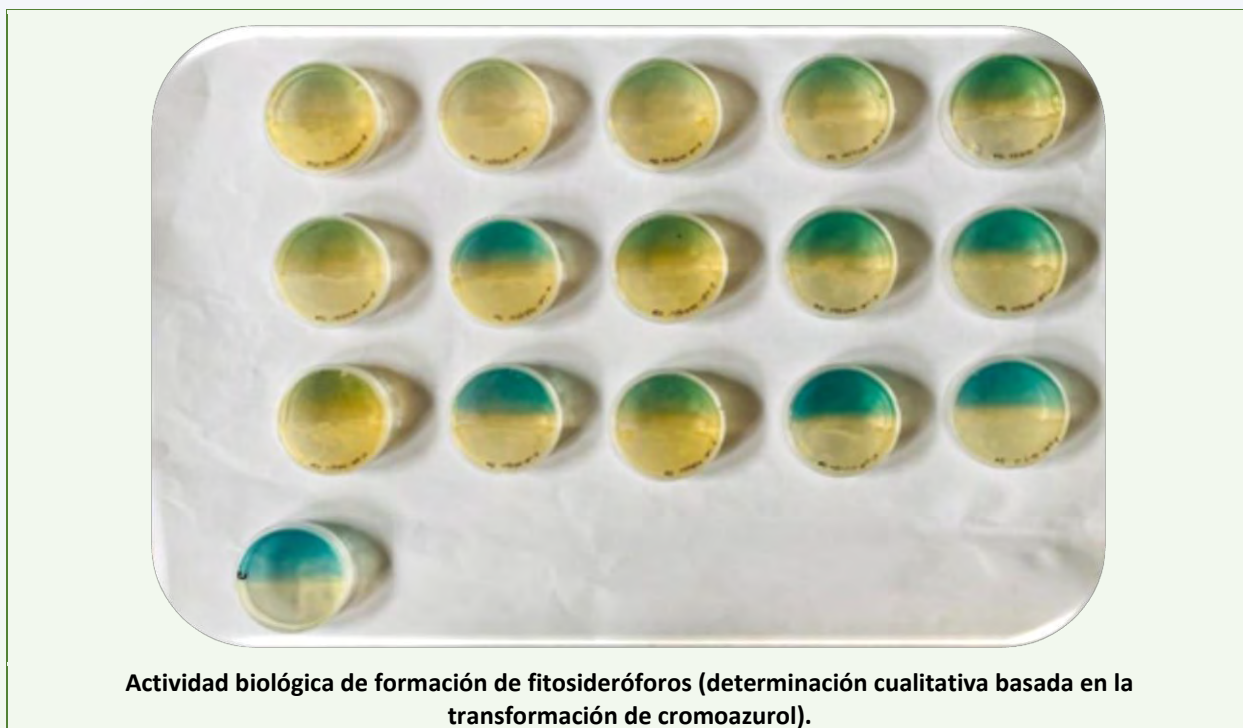
Se están desarrollando ensayos en parcelas de investigación en las localidades de Los Torres de Cabuya (distrito de Antón) y en la Estación Experimental El Bajo-IDIAP (distrito de Antón).





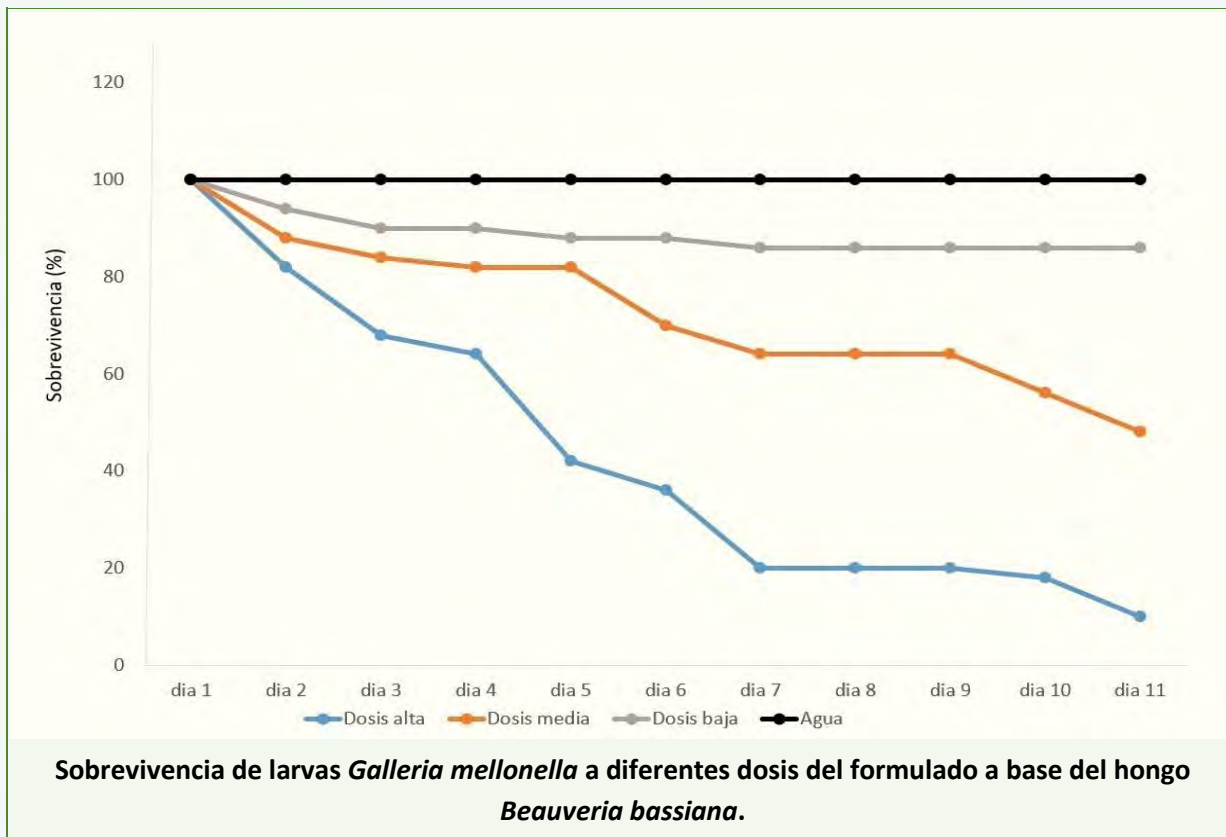
## Microorganismos rizoféricos inductores de resistencia sistemática para mejorar la nutrición férrica de plantas de importancia agrícola

Se desarrollaron los protocolos cualitativos y cuantitativos para determinación de producción de fitosideróforos en las cepas previamente aisladas en campos de arroz del distrito de Tonosí, provincia de Los Santos. Paralelamente, se trabaja en protocolos moleculares para estudiar genes relacionados a la producción de fitosideróforos y su relación con la resistencia sistémica contra patógenos. Se identificó molecularmente algunas cepas bacterianas de interés basada en la amplificación del gen 16S RNA ribosomal. Se caracterizó cualitativamente, en cuanto a solubilización de fósforo, bacterias que han demostrado actividad solubilizadora de hierro en suelos básicos.



## Bioplaguicidas con cepas nativas de hongos entomopatógenos de plagas de hortalizas

Se avanza en procesos de selección y reproducción de cepas nativas de *Beauveria bassiana* y *Cordyceps javanica*, para disponer de cantidades suficientes para liberaciones o aplicaciones masivas en los sistemas de producción. También, en la comprobación del efecto de formulados con ingredientes inertes empleados a base de almidones, sobre la virulencia de las cepas de hongos entomopatógenos. Se evaluaron tres dosis del patógeno *Beauveria bassiana* (IDIAP-Bb 1350 2022) sobre larvas del insecto modelo *Galleria mellonella*.



El potencial de virulencia de los aislados seleccionados fue evaluado con una supervivencia del insecto que entre 100% y 10%. Se reporta virulencias diferenciadas por dosis. La dosis más alta ( $1 \times 10^{12}$ ), produjo mortalidades sostenidas que alcanzaron el 42% de supervivencia en el día 5 después de la inoculación.

Se efectuó la firma del memorando de entendimiento IDIAP- Grupo Orgánico de Productores Cerropunteños (GORACE) y formula el plan de trabajo anual que facilitará la acción participativa en la generación del conocimiento relevante para la innovación agrotecnológica. Se realizó una visita técnica en las instalaciones del laboratorio de Entomología del Centro de Innovación Agropecuaria de Chiriquí, con la participación de 11 productores de la Cooperativa La Esperanza de los Campesinos de Santa Fe de Veraguas y dos técnicos del Instituto Panameño Autónomo Cooperativo (IPACOO) de Santiago en Veraguas. El objetivo de la actividad fue el de compartir información sobre avances del proceso de formulación artesanal de bioplaguicidas con cepas nativas de hongos entomopatógenos.

Se participó en un Seminario Taller sobre microencapsulación de microorganismos benéficos, con charla a 30 personas entre estos productores orgánicos, técnicos del MIDA, estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA), y estudiantes de bachillerato.





Visita técnica de productores de la Cooperativa La Esperanza de los Campesinos.





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

MEMORIA ANUAL / 2022

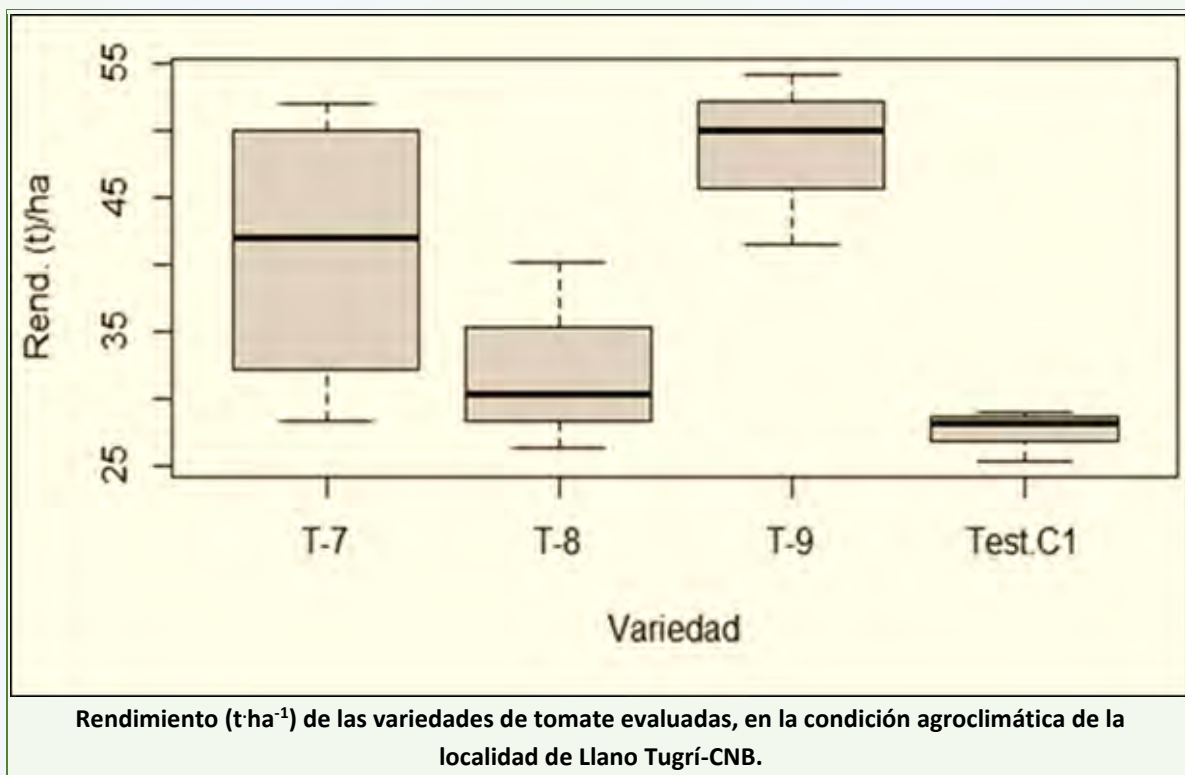




El programa tiene el objetivo de mejorar el desempeño de los sistemas de producción agropecuarios y forestales en aspectos productivos, capacidad innovadora, medios de vida, seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales y en su articulación con los mercados.

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

Como parte del proceso de adaptación de tecnología en los sistemas de producción hortícolas en la comarca Ngäbe-Buglé (CNB) y con la incorporación de prácticas agroecológicas, se continuó evaluando las variedades de tomate de IDIAP T-7, T-8, T-9 frente a las variedades utilizada por el productor. De acuerdo a los resultados, la variedad IDIAP T-9, muestra mejor comportamiento fisiológico y productivo, presentando un rendimiento de 48.93 t ha<sup>-1</sup>; seguido el T-7 con 41 t ha<sup>-1</sup> y T-8 con 31.83 t ha<sup>-1</sup>. En cuanto, a las evaluaciones de biopesticidas para el control de insecto plagas de la familia Chrysomelidae y su efecto en el rendimiento en el cultivo de papa, el extracto de bejuco de ajo (*Mansoa alliacea Lam.*) (BA) a razón de 150 g mezclado con contra gaviñana (*Neucrolaena lobata*) (CG) a razón 150 g continúa mostrando un efecto bioinsecticida, controlando los insectos plagas hasta por 58 días.





Aplicación de biopesticida para manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de papa IDIAP roja 17 y tomate T-8.

Con el propósito de conocer el comportamiento de la polilla dorso diamante (*Plutella* sp.) del repollo a nivel de campo, el estudio se encuentra en la fase de evaluación de la dinámica poblacional de *Plutella* sp., cuantificando larvas, pupas y adulto, durante todo el ciclo del cultivo de repollo. Entre los resultados, se determinó, que en la primera fase vegetativa no hubo presencia de *Plutella*, esta plaga aparece posterior a los 45 días de haberse sembrado el cultivo. Los datos reflejan que la población aumentó de 2% desde la preformación de la cabeza del repollo hasta en un 12% en la fase de cosecha. Además, no se encontró larvas ni pupas parasitadas, ni infectadas por enemigos naturales.

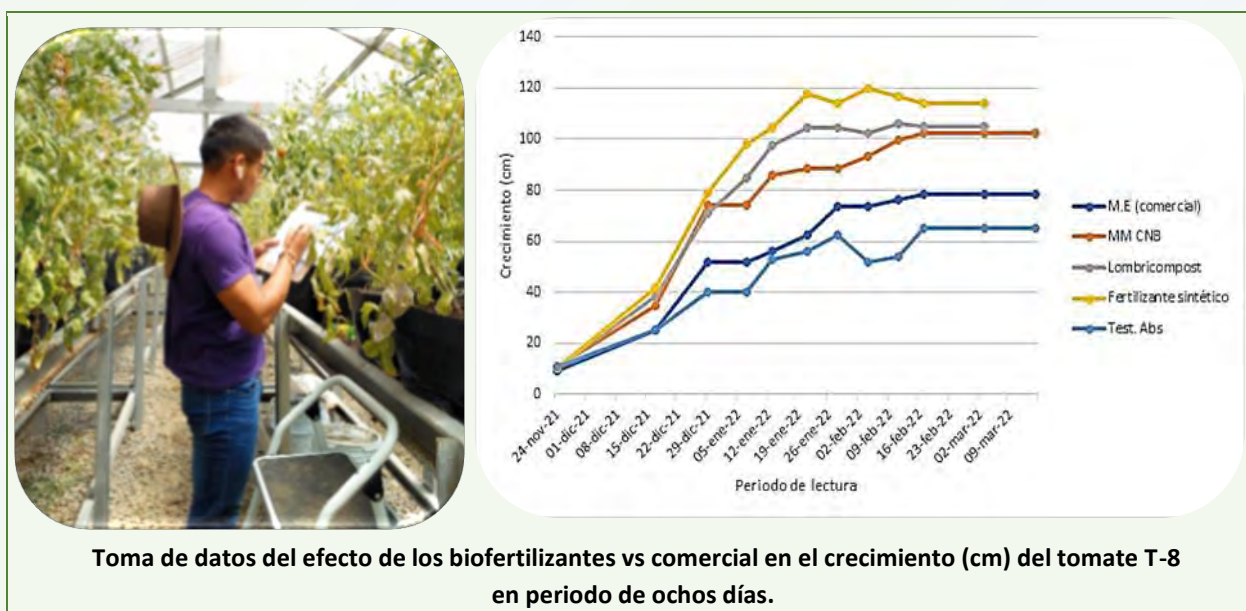


Establecimiento de parcela de repollo para el monitoreo de la dinámica poblacional de *Plutella* sp. y su enemigo natural – Localidad de Llano Tugri, productor Avelino Morales.



En condiciones de laboratorio se evaluaron formulaciones de biopreparados de bejuco de ajo y contra gaviñana (peso/volumen) y dosis (cc) 5, 10, 15, 20 y 25. Con base en los resultados la preparación de 150 g/L de BA+CG a razón de 10, 15, 20 y 25 cc muestra un efecto de control de los dos patógenos evaluado, suprimiendo su crecimiento de 62 a 67%.

Con el objetivo de desarrollar bio-fertilizantes orgánicos sólidos y líquidos a base de plantas y de organismo benéficos como microorganismos de montaña colectado en la CNB (MM-CNB) y con lombrices californiana, bajo casa de vegetación, se evaluó su efecto sobre el crecimiento del cultivo de tomate T-8. Se consideraron las variables frecuencia de crecimiento, diámetro del tallo, peso de fruto (g), rendimiento de la planta (kg). Según datos encontrados en el ensayo, se obtuvieron resultados similares en cuanto al comportamiento vegetativo y productivo comparando la fertilización sintética con los biofertilizantes, Lombricompost y MM-CNB.



### Comparación de media de las variables productiva del T-8 evaluadas en invernadero.

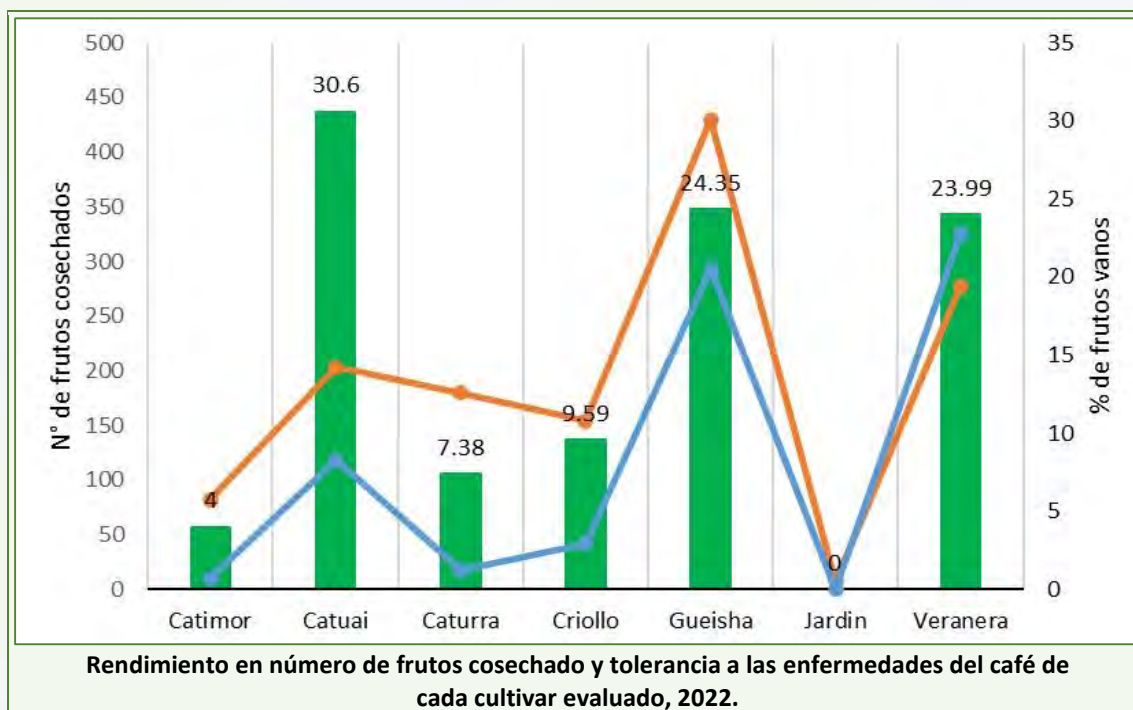
Tratamientos	FC	FC/P	DF (mm)	LF(mm)	PP/FC (g)	LR (cm)	Rend. (kg)/Plantas
M. E	21 <sup>a</sup>	8.5 <sup>b</sup>	39.25 <sup>c</sup>	40.01 <sup>c</sup>	77.85 <sup>c</sup>	20.6 <sup>bc</sup>	0.75 <sup>c</sup>
MM CNB	30.75 <sup>b</sup>	11 <sup>ab</sup>	41.5 <sup>bc</sup>	47.2 <sup>b</sup>	89.55 <sup>b</sup>	22.8 <sup>ab</sup>	1.27 <sup>b</sup>
Lombricompost	37.75 <sup>b</sup>	13.50 <sup>a</sup>	44.48 <sup>b</sup>	47.55 <sup>b</sup>	97.1 <sup>b</sup>	25.2 <sup>ab</sup>	1.37 <sup>b</sup>
Testigo comer.	49.75 <sup>a</sup>	15.25 <sup>a</sup>	52.1 <sup>a</sup>	57.05 <sup>a</sup>	106.73 <sup>a</sup>	31.73 <sup>a</sup>	1.67 <sup>a</sup>
Testigo	0 <sup>d</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	11.45 <sup>c</sup>	0 <sup>d</sup>

M.E microorganismo eficiente-comercial; MM=microorganismo de montaña; Testigo comercial-Químico; FC=fruto cosechado; FC/P= frutos cosechados por plantas; DF=diámetro del fruto; LF=Longitud del fruto; PP/FC=Peso del fruto; LR=Longitud de la raíz.

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

En la Comarca Ngäbe-Buglé (CNB) el 95% de los caficultores producen café orgánico y es sin duda el rubro de mayor importante en el aporte de los ingresos familiares, por tanto, el IDIAP realiza trabajo de investigación con base a las necesidades demandas y aspiraciones de los productores de Llano Tugrí, Cerro Tula y Cerro Otoe, que se encuentran localizados a una altura entre 500 y 1100 msnm.

Entre los resultados, se ha identificado cultivares de café con alto potencial productivo, determinado por el total de frutos cosechados. Los cultivares Catuai, Gueisha y Veranera, muestran una producción superior, comparada con los demás cultivares. Sin embargo, son cultivares con alto porcentaje de granos vanos de 23 a 30%. Asimismo, en relación a la tolerancia a roya (*Hemileia vastatrix*) y ojo de gallo (*Mycena citricolor*) se determinó que los cultivares Geisha y Veranera, mostraron mayor porcentaje de severidad (roya 6.1 y 5.6 y ojo de gallo 4.44 y 3.71) comparados con Catimor y Caturra.



El uso de bio alcoholes naturales como atrayente en trampa artesanal para la captura de broca adulta, ha dado excelentes resultados capturando 9688 brocas adulta desde el mes de abril 2021 a octubre 2022. La infestación por broca disminuyó de 16% a 5.4% en el mismo período. El atrayente comercial (metanol-etanol) como testigo presenta mayor eficacia en la captura con promedio de 58.6% seguido del tratamiento de la solución fermentado “pulpa de café (PCF) + caña fermentada (CF) + 20 g de café tostado (CF)” con 29.6%.



Adicional, se han caracterizado los suelos de seis sistemas de producción de café orgánico y para el manejo de las enfermedades se están evaluando biopreparados como alternativa para el control de roya y ojo de gallo del café.



## Manejo Integrado del Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao L.*), en Zonas de Pobreza Rural e Indígena del Trópico Húmedo en Bocas del Toro

En el proyecto se desarrollan nueve actividades de investigación con el propósito de fortalecer los medios de vida de familias dedicadas a la producción de cacao en Bocas del Toro. El IDIAP desarrolla investigación de validación de un modelo de secadora solar artesanal y dos fermentadoras artesanales con la meta de disminuir la vulnerabilidad de pérdida del 40% de la producción en eventos hidrometeorológicos no favorable para la calidad de cacao en la provincia de Bocas del Toro.

Se logró en primera instancia; bajo el liderazgo de la IDIAP y COOCABO, la articulación de representantes claves del sector cacaotero como lo son: la Asociación Silvo Agropecuaria (ASAP) de Bocas del Toro, gremio de pequeños agricultores que cuentan con una planta para el procesamiento de cacao ; Asociación de Productores de Teribe (APUT); Asociación de Productores de Sieyik (APROSYE); Asociación Agroforestal de Valle Risco (ASAFRI); Cooperativa Solary en la Comunidad de Silico Creek (Comarca Ngäbe Buglé); Kokoa del Istmo S.A. (KODISA) que procesa cacao convencional en la provincia de Colón. Las organizaciones co-ejecutoras (IDIAP Y COCABO) benefician a 300 productores, los cuales tuvieron acceso a conocimientos y tecnologías desarrolladas en el marco de un esfuerzo conjunto sobre la importancia de determinar la calidad del grano para los mercados internacionales, tomando en cuenta

las características más sobresalientes, en lo referente a la selección de mazorca, seguido de una adecuada fermentación y secado solar.

El cacao ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años en Panamá directamente en las provincias de Bocas del Toro y Colón, sin embargo, la presencia de metales pesados en los suelos de estas plantaciones es un problema potencial para las exportaciones de este producto al futuro. Las actividades de investigación que realiza el IDIAP contribuyen a minimizar la presencia de metales pesados en los suelos cultivado con cacao de la Comarca Ngäbe-Buglé y áreas anexas.

El IDIAP avanza de forma significativa en realizar un diagnóstico en 20 fincas de las asociaciones productora de cacao de exportación de calidad, dando como resultado que el nivel de Cadmio (Cd) se encuentra en niveles bajo en los análisis realizados en diferentes partes del árbol de cacao encontrando un promedio en hojas de  $0.97 \text{ mg kg}^{-1}$ , frutos de  $0.30 \text{ mg kg}^{-1}$  y granos de  $0.18 \text{ mg kg}^{-1}$ , están dentro de los niveles adecuados. Por otro lado, el IDIAP realiza evaluaciones de tres especies vegetales como Vetiver (*Vetiveres zizanioides*), Amarantos (*Amaranthus hibridus*) y Citronela (*Cymbopogon nardus*), con potencial de desintoxicación de contaminantes por fitorremediación, fitoextracción, fitoestabilización, en suelos con alto contenido de Cadmio cultivados con cacao.



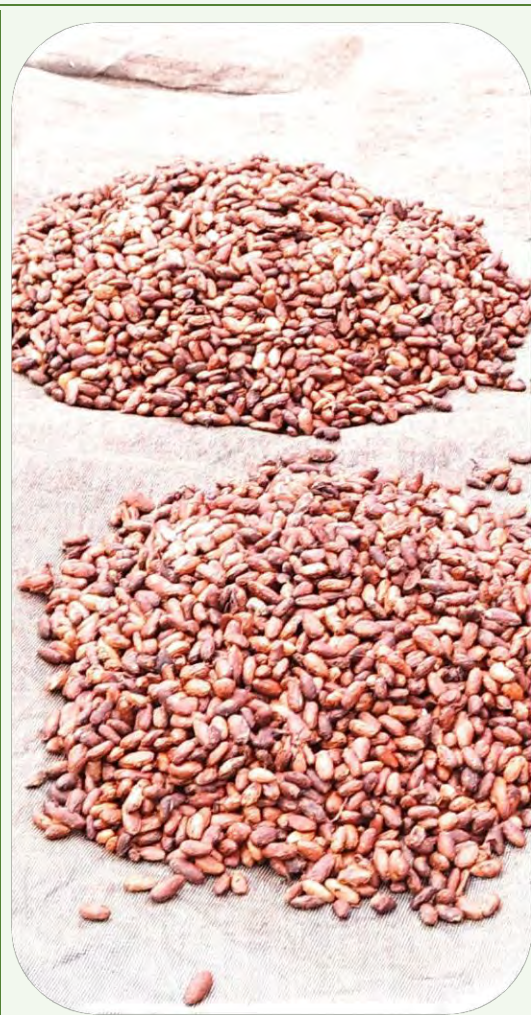




Modelo de secadora solar.



Productoras asociadas.



Selección de grano fermentado.



Remociones durante el secado del grano de cacao.



Tiempo de secado.



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

La producción agropecuaria está basada en sistemas donde se incorporan variedades de cultivos combinado con la actividad pecuaria, sin embargo, estos sistemas son de baja productividad, por lo que son insostenible, para esto el IDIAP desarrolla varios proyectos dirigidos a mejorar la producción agropecuaria, incorporando técnicas sencillas y amigables con el ambiente.

Con respecto a la cría de ganado bovino, los productores ganaderos manejan sus hatos de manera colectiva o familiar, con pocos insumos veterinarios, pastos naturales y gran parte de sus bovinos son cruzados, por lo que el ganado bovino criollo está en peligro por desaparecer. Se realiza un trabajo en la recuperación, multiplicación y conservación del bovino criollo, introduciendo cuatros 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 el ingreso, reducir el costo y mejorar las condiciones socio ambientales de los sistemas de producción de la CNB.

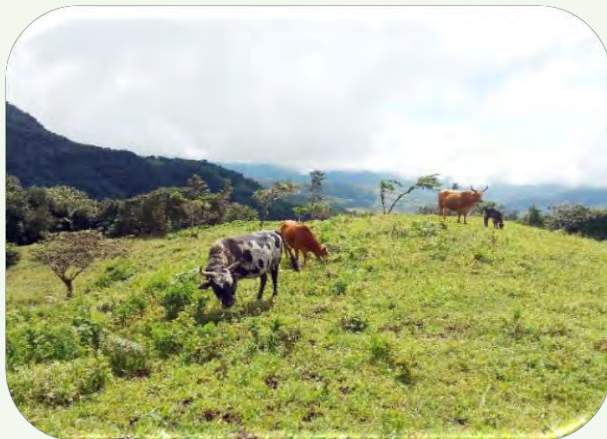
Se ejecuta la actividad de manejo rotacional de los bovinos criollos reintroducidos en el sistema productivo de la comarca Ngäbe-Buglé, donde podemos indicar que hay un total de 68 nacimientos de terneros de los cuatros núcleos desglosado de la siguiente manera: en la localidad de Llano Tugrí núcleo G, 43 terneros que representa un 63.24%, en Peña Blanca núcleo C, 14 terneros que representa un 20.59%, en Salitre núcleo D, 9 terneros que representa un 13.23% y en Ratón núcleo B, 2 terneros que representa un 2.94%.

Otra actividad que se desarrolla es la evaluación del ensilaje del subproducto de maíz con *Cratylia argentea*, para la alimentación bovina, se realizaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, siguiendo un diseño experimental completamente al azar, de las materias primas se utiliza el desecho de la post cosecha del cultivo de maíz y *Cratylia argentea* asociados a diferentes porciones.

Una vez realizado el ensilaje, se dejaron fermentar por treinta días, posteriormente se tomaron submuestras, las cuales fueron trasladarlas al laboratorio de bromatología del IDIAP y sometidas a un análisis físicoquímico, para determinar su calidad nutricional.

Con base a los resultados bromatológicos de los silos a diferentes proporciones, podemos concluir que la *Cratylia argentea* es una leguminosa que enriquece el valor nutricional del ensilaje elaborado de subproducto de maíz (planta sin mazorca), el cual tiene un contenido proteico de aproximadamente 6% y aumenta aproximadamente a 15% asociado con la *Cratylia argentea*. Con respecto a la valoración sensorial el tratamiento T4 tiene las características sensoriales satisfactorias: excelente color a verde acentuado, buen olor o agradable con ligero olor a vinagre y buena textura.





**Bovino criollo núcleo C, en la localidad de Alto Mono, Llano Tugrí.**



**Bovino criollo núcleo G, en la localidad de Llano Tugrí.**



**Pesado de subproducto de maíz con *Cratylia argentea*.**



**Picado de subproducto de maíz con *Cratylia argentea*.**

**Producción de Cultivos Biofortificados y su Uso en la Alimentación Humana: Agronutre Panamá.**

El proyecto propone generar productos científicos y tecnológicos de innovación con el fin de generar alternativas nutricionales que contribuyan a reducir el hambre oculta (deficiencias de micronutrientes).

- Se continúan los ensayos de investigación para la validación de alternativas para el procesamiento y desarrollo de subproductos alimenticios a base de cultivos biofortificados, con el apoyo de la Planta La Montuna de la Dirección de Agroindustrias del Ministerio de Desarrollo Agropecuario:

- ✓ Procesamiento en camote: tres prototipos de helado con camote morado (leche de vaca, leche de soya y leche de almendras); dos prototipos de frito (chips) de camote morado y anaranjado (nuevo Clon 311). Uso de harinas de camote morado y naranja en productos de repostería: galletas y biscocho.
  - ✓ Procesamiento de variedades de Maíz: un prototipo de maíz nuevo pro A 04 (anillo de maíz) y un prototipo de harina de maíz variedad IDIAP MQ 09.
  - ✓ Procesamiento de arroz criollo color uva o morado: primer ensayo para prototipo en harina.
  - ✓ Adicional, procesamiento de soya variedad IDIAP CANDEJA 17 y vietnamita: un prototipo de leche de soya.
  - ✓ Se realiza evaluación sensorial piloto aplicada a consumidores para el helado de camote morado.
- En cuanto a la distribución de semilla biofortificadas tenemos:
    - ✓ Poroto P-1338 y P-0911 se distribuyeron en las provincias de Veraguas (Santa Fe, Cañaveral), Herrera (Las Minas, Tijeras, Ciprián, Las Playitas, Virotales), Comarca Ngäbe-Buglé (Cerro Tula, Boca del Monte, Cerro Mesa), Chiriquí (Río Sereno (COPREN), Caisán donde se establecen ensayos experimentales en el mes de octubre.
    - ✓ Camote IDIAP C.90-17 e IDIAP C.03-17 se distribuyeron un total de 887,655 esquejes a un promedio 115 productores y ocho entidades gubernamentales.
    - ✓ En semillas biofortificadas (con calidad nutricional) de camote y maíz se han distribuido a los programas del Ministerio de Educación en siete regionales para la siembra de 250 huertos escolares aproximadamente.
    - ✓ Se mantienen semillas biofortificadas en una cantidad de 21 qq de maíz variedad PROA-4 y 155 qq de GAB entre ellos, GAB-6 se tienen 41 qq y GAB-11 tiene un total de 114 qq.



Procesamiento en camote.



Prototipo de frito (chips).





*Dirección Nacional de Productos y Servicios  
Científicos y Tecnológicos*

MEMORIA ANUAL / 2022

Esta Dirección tiene como objetivos promocionar, difundir y entregar bienes y servicios científico-tecnológicos a la sociedad, que son de calidad científica y pertinencia tecnológica, según aspiraciones de los usuarios de esta tecnología y a los requerimientos del mercado nacional e internacional.

## Subprograma

### PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SEMILLA

El objetivo del sub programa, con una cobertura nacional, es producir y conservar semilla de buena calidad de granos básicos, hortalizas, frutales, raíces y tubérculos, con miras a contribuir a garantizar el abastecimiento de semilla de calidad a productores semilleros debidamente registrados en el Comité Nacional de Semilla (CNS), las necesidades de semilla de los diferentes proyectos de investigación del IDIAP y de los programas de desarrollo agropecuario del Gobierno Nacional.

### Producción de semilla de granos básicos

Los cultivos de arroz, maíz, poroto, frijol son parte importante de la canasta básica de los panameños, por lo tanto, el gobierno nacional hace énfasis en que el IDIAP incremente la oferta de semilla de estos rubros incluyendo la soya y el sorgo. Durante el 2022 se produjeron un total de 627.37 quintales (qq) de semilla, los cuales satisfacen la demanda de semilla en categoría básica y registrada de las variedades del IDIAP.

#### Producción de semillas de granos básicos. IDIAP, 2022.

Rubro	Variedad	Categoría	Cantidad (qq)
Arroz	GAB-6	Básica	46.00
Arroz	GAB-11	Básica	64.00
Arroz	IDIAP-52-05	Básica	6.00
Arroz	IDIAP-FL-137-11	Básica	11.00
Arroz	IDIAP-FL72-17	Básica	175.00
Arroz	IDIAP-FL-069-18	Básica	89.00
Arroz	IDIAP-FL-148-18	Básica	9.00
Arroz	IDIAP-FL-72-17	Registrada	88.00
<b>Total, Arroz</b>			<b>488.00</b>
Frijol	RH-209	Básica	2.63
Frijol	VITA-3	Básica	5.00
Soya	IDIAP-CANDEJA-17		11.67
Sorgo	BMR		8.43
Maíz	I-MV-11-02	Registrada	62.19
Maíz	I-MV-18-16	Registrada	25.90
Maíz	PROA-4	Registrada	18.30
Maíz	MQ-18	Registrada	5.25
<b>Total, Maíz</b>			<b>111.64</b>
<b>Total, de Semilla</b>			<b>627.37</b>



## ARROZ

En la Estación Experimental en Río Hato y Arenas de Mariato se produce la semilla de los cultivares de arroz desarrolladas por el IDIAP. Los productores de semilla registrada de arroz compraron en orden de preferencia las variedades, I-FL-72-17, I-FL-69-18, IDIAP-5205, IDIAP-38, IDIAP-FL-148-18. La semilla de la nueva variedad I-FL-Alanjeña-22 estará disponible para la próxima zafra.

También, se produce semilla de cultivares de arroz biofortificado I-GAB 6; I-GAB-11 y cultivares criollos Picaporte, Rexoro gigante y Ligero para los proyectos de nutrición y seguridad alimentaria. En este año se pusieron a disposición de los productores 470 qq de semilla básica y 88 qq de semilla registrada, superando la demanda de semilla básica de las variedades IDIAP. Adicional, se tienen establecidas 5 ha que están en crecimiento, incluyendo 2 ha de la variedad nueva IDIAP-FL-Alanjeña-22, el IDIAP continúa garantizando la semilla de arroz en categoría básica para el programa de multiplicación de semilla de Comité Nacional de Semilla del MIDA.

La producción de semilla de arroz de las variedades del IDIAP suplen entre 40% y 60% de la superficie de siembra a nivel nacional (70,000 ha), lo que aporta más de 5 millones de Balboas a los productores de semilla y se evidencia que la mayoría del arroz que consumen los panameños provienen de las variedades del IDIAP.



Multiplicación de semilla genética de la variedad IDIAP FL Alanjeña-22.

## MAÍZ

El IDIAP produce semilla de maíz en categoría básica y registrada de cultivares de polinización abierta en las estaciones experimentales en La Villa de los Santos y El Ejido. Las variedades de mayor demanda son: I-MV-11-02, I-MV 18-16, I-MQ-18, I- MQ-09 y PRO A 4. Un 25% de la semilla que se produce en categoría registrada la compran los multiplicadores de semilla, un 30% se utilizan para las actividades de vinculación tecnológica y un 10% en donaciones y obras sociales.

Nuestras variedades de maíz tienen muy buena aceptación por la actividad ganadera en Panamá, como fuente de alimento animal, en concentrados o ensilaje. La producción nacional de las variedades de maíz IDIAP, en su mayor parte (60% a 70%) está destinada para consumo humano, y ha impactado en la industria maicera como fuente de alimento básico y completo.

Las variedades QPM-Biofortificadas, tienen un impacto social en las áreas rurales de Panamá, el objetivo es contribuir a disminuir la desnutrición infantil en sectores vulnerables de nuestra población. Es importante señalar que la producción de semilla de maíz contribuye con donaciones a productores de subsistencia, a obras sociales, juntas comunales, huertos escolares, iglesias, entre otros.

## POROTO

Se continuó con la actividad de producción de semilla a nivel de básica y registrada en el área de Río Sereno de los cultivares seleccionados por IDIAP los cuales aparecen el siguiente cuadro:

N°	VARIEDAD	CANTIDAD	CATEGORIA
1	I-R-2	32	REGISTRADA
2	I-R-3	52	REGISTRADA
3	I-0911	36	REGISTRADA
4	I-1338	15	REGISTRADA
5	PRIMAVERA	4	REGISTRADA
6	NUA-45	1	REGISTRADA
7	NUA-336	8	REGISTRADA
8	BLANQUITO	6	REGISTRADA
9	NUA-24	11	REGISTRADA



Multiplicación de semilla registrada de la variedad IDIAP P 09-11.



## **FRIJOL**

La semilla básica y registrada de los cultivares de frijol RH-209, VITA-3, Desayuno y chiricano se producen en las Estaciones Experimentales del IDIAP Río Hato, El Ejido y Arena de Mariato, Alanje y Tanara. Este año contamos con 8 qq de semilla y se aumentó el área de siembra. Existe una mayor demanda de semilla de leguminosas, ya que estas aumentan la fertilidad del suelo por ser fijadoras de nitrógeno y es una demanda tecnológica de los productores de este cultivo.

## **SOYA Y SORGO FORRAJEROS**

Se inició la producción de semilla de las variedades de soya IDIAP-CANDEJA-17, leguminosa que presenta un rendimiento de 30 t·ha<sup>-1</sup> de forraje verde, con un 20% de contenido de proteína. Además, producimos semilla del cultivar de sorgo IDIAP 943-17, con un rendimiento de 45 a 50 t·ha<sup>-1</sup> de forraje verde, este sorgo tiene una nervadura central Marrón, con una alta calidad por su bajo contenido de lignina y 7.54% de proteína cruda.

Con estas semillas se han beneficiado más de 100 productores a nivel nacional, incluidos los beneficiados por el programa de establecimientos de parcelas en fincas de pequeños productores bajo la Coordinación de la Dirección de Servicios Agropecuarios del MIDA en diferentes regiones del país; Además, podemos señalar que gracias a las parcelas establecidas en la Feria Internacional de Azuero en el pabellón del IDIAP estos cultivos han despertado el interés de los productores, ya que tanto la soya como el sorgo se pueden utilizar como forraje fresco o ensilado, para la producción de leche y carne, especialmente en la estación seca.

## **SEMILLA DE HORTALIZAS**

### **TOMATE**

En la Estación Experimental del IDIAP en El Ejido se producen las semillas de tomate, ají y zapallo; produciendo toda la semilla necesaria para la zafra de tomate industrial de la NESTLE. Este año, procesamos 130 libras de semilla de las variedades: IDIAP T -7, T -8, T-9 y Dina. Semilla suficiente para sembrar 297 ha, actividad que genera medio millón de dólares. Adicional, se evaluó la producción de semilla en casas de vegetación. EL IDIAP seguirá garantizando la oferta de semilla del tomate industrial como un valioso aporte al sector agroindustrial.

### **PIMENTÓN**

Para satisfacer la demanda de los horticultores de ají pimentón producimos 55 libras de semilla de la variedad de IDIAP L- 149 que es apta para su cultivo en las tierras bajas. Garantiza la siembra de 110 hectáreas que generan B/. 250,000.00 durante su producción y comercialización.

### **ZAPALLO**

Se produjo 70 lb de zapallo de la variedad Centenario suficiente para la siembra de 70 ha del que generan B/. 240,000.00 en su comercialización.

## **SEMILLA DE RAICES Y TUBÉRCULOS (Los Santos)**

Se producen semillas sanas y buena calidad de los cultivos de yuca, camote y plátano en el área de Azuero, para cumplir este propósito se utilizaron semillas (plantones) provenientes de los laboratorios de micropropagación de Divisa y Río Hato.

Para la producción de semilla de yuca se sembraron 1,460 m<sup>2</sup> de semilla genética las variedades IDIAP-Y-1405-17 e IDIAP -Y-1505-17, obteniendo un rendimiento de 24,400 semillas (esquejes). Para camote se sembró una parcela de 572 m<sup>2</sup> con las variedades IDIAP-C-90-17 e IDIAP-C-03-17, de los cuales se cortaron 63,255 esquejes.

Para el cultivo de plátano se estableció una parcela de 2000 m<sup>2</sup> con variedad Curare Enano, de lo cual se cosecharon 593 cormos. Las semillas de estos cultivos fueron donadas a 115 productores y ocho entidades estatales, IFARHU, MIDA, MEDUCA, BDA, ISA, Juntas Comunales, USMA Y IMA en diferentes partes del país. La proyección del próximo año es de 80,000 esquejes de camote, 50,000 esquejes de yuca y 800 cormos de plátano de curare enano.

## **SEMILLA DE PAPA**

La producción de semilla de papa se efectúa Estación Experimental de Cerro Punta y está destinada a los productores semilleristas del área de tierras altas y la Comarca Ngäbe-Buglé. La solicitud por parte de los productores en los últimos años se incrementó debido el aumento del costo de la semilla extranjera. La casa de producción de semilla de mini tubérculos, tiene una capacidad de producción anual de 100,000 mini tubérculos, los cuales son distribuidos a productores de la región.

Durante este año se han producido semillas de las variedades IDIAP-Roja -17 (25,000 mini tubérculos), Granola (9,000 mini tubérculos), Karu (17, 000 mini tubérculos), IDIAP Criolla (2,000 mini tubérculos) y el cultivar Patagonia (10,000 mini tubérculos), también materiales de evaluación procedentes del Centro Internacional de la Papa para investigación. Hasta el momento entregamos 50,000 mini tubérculos, a 10 productores. Nuestra meta es producir 180,000 mini tubérculos de las variedades de papa Roja y Granola en categoría registrada para la producción nacional de semillas certificadas y para la producción de esquejes de camote se renovó la parcela, actualmente contamos con 1,000 plantas de la variedad IDIAP C90 e IDIAP C03.

## **MICROPROPAGACIÓN**

El laboratorio de micropropagación ubicado en el Centro de Innovación Agropecuaria de Recursos Genéticos en Río Hato, se dedica a la producción de semillas *in vitro*.

Se multiplican nueve variedades de ñame, cinco de plátano, tres de otoo, dos de ñampí y cinco de yuca. Se cuenta con un pequeño banco de germoplasma de variedades locales de ñame, yuca, otoo y sagú.



Se produjeron 3,381 frascos con vitroplantas, 10,148 vitroplantas en el cuarto de crecimiento, se entregaron 1322 plantas y 1865 plantas aclimatadas.

## PRODUCCIÓN Y ENTREGA DE VITROPLANTAS, 2002

Propagación	vitroplantas	Producción total	pendientes de entrega	Plantas aclimatadas	Plantas entregadas
<b>Ñames</b>					
Diamante 6322	44	132			298
Criollo Baboso	380	1140			5
Coco	8	24			
Cristal	68	204			
Darién	140	420			27
Liso	106	318			
Monja	112	336			
Jamaica	20	60			
De Seda	1073	3219			303
<b>Total</b>	<b>1951</b>	<b>5853</b>			<b>633</b>
<b>Otoes</b>					
Blanco	1	3			4
San Andrés	30	60			1
Comando	1	3			
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>96</b>			<b>5</b>
<b>Ñampí</b>					
Morado	33	33			
Blanco	130	390			
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>489</b>			
<b>Plátano</b>					
FHIA 20	72	216	56		119
Cuerno alto	272	816	281		30
Curaré enano	385	1155	202		434
Cuerno rosado	74	222	4		83
Cuerno blanco	18	54			8
<b>Total</b>	<b>821</b>	<b>2463</b>	<b>543</b>		<b>674</b>
<b>Yuca</b>					
Y - 523					
Y - 1505					8
CG-1450-4	136	408			2
Valencia	247	741			
Brasileña	31	93			
<b>Total</b>	<b>414</b>	<b>1242</b>			<b>10</b>
<b>Gran Total</b>	<b>3381</b>	<b>10143</b>	<b>543</b>		<b>1322</b>

## PLANTAS DE SEMILLA

Las plantas de semilla del IDIAP están ubicadas en Alanje, Arenas de Mariato y Divisa, donde prestan los servicios a los productores inscritos en el Comité Nacional de Semilla, para el acondicionamiento y conservación de semilla de las variedades del IDIAP.

El acondicionamiento consiste en el secado (Planta de Arenas), limpieza, clasificación, tratamiento químico (opcional), envase y etiquetado de la semilla. La capacidad total de almacenamiento en las plantas del IDIAP es 45,000 qq y de clasificación es 70,000 qq, lo que representa un tercio de los 210,000 qq de semilla de arroz, requeridos por una zafra de 70,000 ha.

Se procesaron un total de 48,001 qq de semilla, con un ingreso por servicios en las plantas de semilla de B/. 248,679.56. Adicional, se cuenta con dos plantas de semilla de uso institucional, una en Río Hato para la limpieza, procesamiento y secado de semilla básica del cultivo de arroz y otra en La Villa de Los Santos para la semilla de maíz y hortalizas.

### PROCESAMIENTO DE SEMILLA (QQ) EN LAS PLANTAS DEL IDIAP SEGÚN EL RUBRO, 2022.

Rubro	Alanje	Arenas	Divisa	Total
Arroz	12,762.00	12,458.00	20,175.00	45,395.00
Maíz			2,434.00	2,434.00
Poroto	172.00			172.00
<b>Total</b>	<b>12,934.00</b>	<b>12,458.00</b>	<b>22,609.00</b>	<b>48,001.00</b>

### INGRESOS POR SERVICIOS PRESTADOS EN LAS PLANTAS DE SEMILLA DEL IDIAP, 2022.

Servicios prestados	Monto acumulado
Almacenaje	47,046.09
Procesamiento o limpieza	118,251.78
Ventas	64,312.18
Secados	19,069.51
<b>Total, acumulado</b>	<b>B/ 248,679.56</b>

## VINCULACIÓN TECNOLÓGICA

La vinculación busca la articulación de la tecnología entre el IDIAP, los extensionistas del sector público y privado y los productores agropecuarios, para establecer una dinámica coordinación en todas las fases del proceso de investigación e innovación con el objetivo de promover el intercambio de capacidades científico-tecnológicas y tomar en consideración 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.



La subdirección de desarrollo de capacidades y facilitación de la innovación actúa como unidad de enlace entre las demandas de innovación tecnológica de los sectores agrícola, pecuario y forestal, y los equipos de investigadores del IDIAP, los cuales son capaces de responder a las exigencias del entorno. Además, se utiliza un sistema de extensión manejado por el MIDA y el sector privado, lo que permite la masificación de la tecnología en el país.

## **Vinculación Tecnológica en el cultivo del arroz**

Se compartió conocimiento sobre el manejo del cultivo de arroz a productores grandes, medianos y pequeños. Resaltando la importancia que tienen las variedades de arroz del IDIAP con tolerancia a enfermedades y plagas. Con la finalidad de promover estas tecnologías se instalaron parcelas de difusión y vinculación tecnológica, se realizaron demostraciones de métodos y de resultados, días de campo con productores y un evento para el lanzamiento de una nueva variedad, lo que generó noticias en la redes sociales y televisión.

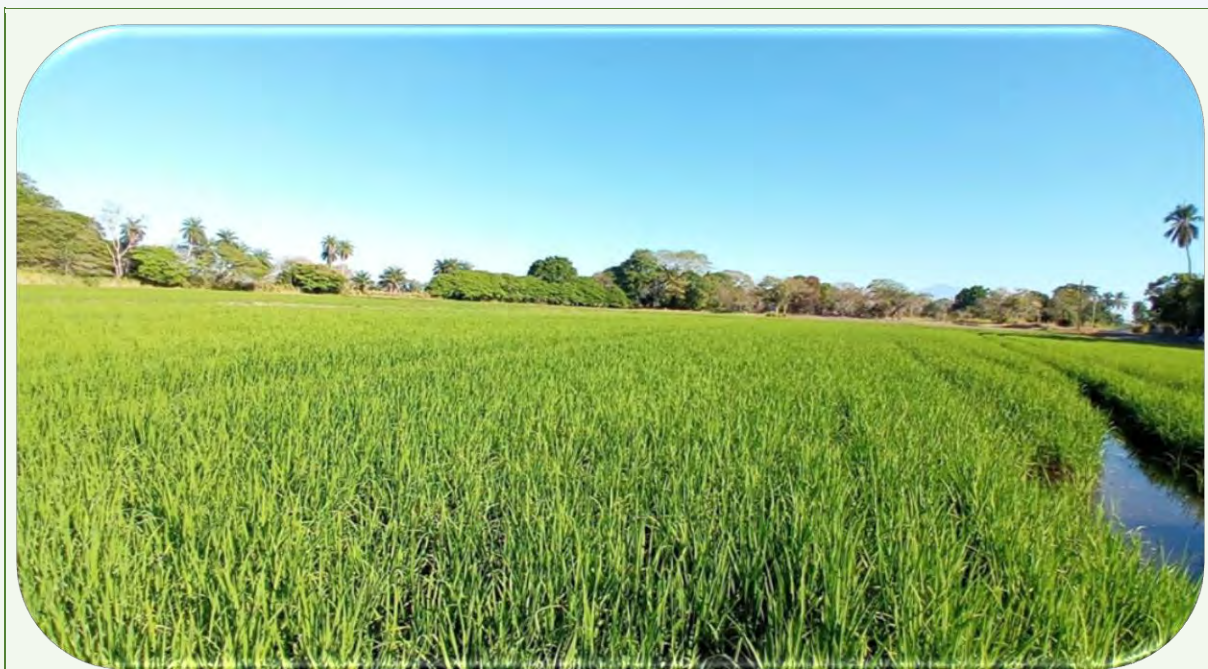
### **PARCELA DE DIFUSIÓN – VINCULACIÓN TECNOLÓGICA:**

#### **“MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ARROZ CON TECNOLOGÍA IDIAP” EN LOS POCITOS DE ALANJE, CHIRIQUÍ**

Para el entrenamiento en servicio de productores de semillas de la Asociación de Agricultores de Granos con Riego y Tecnología (AAGRAT) y técnicos vendedores de agroquímicos, el 16 de enero del 2022, se sembraron 3.2 ha de la variedad IDIAP FL-Alanjeña-22, con una densidad de siembra de 2.20 qq ha<sup>-1</sup> bajo el sistema de riego. Parcela ubicada en la localidad de Los Pocitos, Alanje, provincia de Chiriquí.

La parcela se manejó con preparaciones de terreno anticipadas a la siembra, algunos controles con herbicidas quemantes y preemergentes a la siembra y un control de herbicidas selectivos postemergentes. Sin controles preventivos ni curativos para hongos, bacterias, insectos y ácaros. La fertilización fue fraccionada en 3.5 qq de abono completo, 3 qq a base de potasio y 8 qq de urea aplicados de forma fraccionada hasta la formación del primordio. Se realizó una protección para los granos de la panícula, cuando se observó el 5% de las panículas mensajeras emergidas, específicamente contra *Piricularia oryzae* al cuello de la panícula, *Rizoctonia solani* y al complejo de manchado de grano. Con una cosecha oportuna a la madurez fisiológica de los granos, lo que registró un rendimiento promedio de 163.00 qq ha<sup>-1</sup> al 24% de humedad de los granos a la cosecha.

Se realizaron 12 monitoreos, que involucraron actividades de visitas y explicaciones técnicas, con la participación de técnicos del MIDA, vendedores de casas comerciales y productores de semilla y arroz comercial de la provincia de Chiriquí. Se registró una asistencia total de 60 personas.



**Parcela de vinculación tecnológica en Los Pocitos, arroz con 50 días después de germinación.**



**Participación de técnicos del MIDA y productores de la provincia de Chiriquí en el monitoreo de insectos y enfermedades.**



## DEMOSTRACIÓN DE MÉTODOS:

### COSECHA OPORTUNA DE UNA VARIEDAD IDIAP FL ALANJEÑA-22

En mayo se realizó la última actividad en la parcela de vinculación tecnológica, que consistió en una demostración de resultados. Se presentó el manejo de la parcela con el uso de una variedad de arroz del IDIAP y el manejo tecnológico del cultivo para mejorar la rentabilidad de la producción arrocerá.

En esta actividad se ilustró sobre el desarrollo de las visitas a la parcela durante el crecimiento fenológico de la variedad y la importancia de sus monitoreos. Las explicaciones del manejo específico de la parcela fue ilustrada por el productor colaborador. Se contó con la asistencia de 85 personas entre productores, estudiantes de carreras agropecuarias, técnicos vendedores de casas comerciales y técnicos del MIDA.



**Intervención del productor colaborador, para explicar sobre el manejo de la parcela basada en monitoreos y recomendaciones IDIAP.**



**Momento en que la maquina combinada realiza la cosecha de la parcela que registró un rendimiento de 163 qq·ha<sup>-1</sup> al 24% de humedad.**

## PARCELA DE DIFUSIÓN – VINCULACIÓN TECNOLÓGICA:

### “MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ARROZ CON TECNOLOGÍA IDIAP” EN COCLÉ

La parcela Febronia cuenta con 46 ha y se ubica dentro de la Finca TESKO en la localidad de Juan Hombrón, distrito de Antón, provincia de Coclé. Fue sembrada en julio del 2022, con la variedad IDIAP FL 069-18 a una densidad de siembra de 2.0 qq·ha<sup>-1</sup>. El área de entrenamiento usado fue de 4.04 ha. La parcela fue preparada con anticipación para incorporar la materia seca de la cosecha anterior y a eliminar físicamente la maleza existente. Se realizó la aplicación de un herbicida quemante y se utilizó preemergentes antes de siembra y postemergentes selectivos. El manejo de fertilización fraccionada se realizó hasta la formación de primordio y con monitoreos, se decidió llevar sin controles con fungicidas, bactericidas, acaricidas hasta la cosecha. Se estimó una cosecha de 130 qq·ha<sup>-1</sup> al 25% de humedad de la parcela utilizada para los entrenamientos.

Todo el proceso de vinculación culminó con 15 visitas a la parcela desde la preparación hasta el momento de cosecha; visitas que involucraron siete demostraciones de métodos y para el monitoreo de la parcela y toma de decisiones. Las demostraciones de métodos contaron con la participación de 94 personas en total, de las cuales 53 eran masculinos y 41 femeninas, con las características funcionales de; 1 productor colaborador, 1 productor/vendedor, 4 especialistas en arroz, 4 técnicos de campo, 17 estudiantes universitarios y 65 extensionistas de diferentes agencias de la región del MIDA Coclé.



Importancia del manejo de las malezas en edades tempranas del cultivo de arroz.

## DEMOSTRACIÓN DE RESULTADOS:

### PARCELA DE ARROZ EN ANTON, COCLÉ

En septiembre, se presentaron los resultados del manejo tecnológico de la variedad IDIAP FL 069-18 cultivada en 46 ha del año 2022 y las secuencias de las siete demostraciones de métodos en diferentes momentos fenológicos del cultivo. Se resaltó que se pueden cultivar las variedades de arroz del IDIAP con bajo costo, implementando el monitoreo de enfermedades y plagas.



Se contó con la asistencia de 91 personas entre técnicos de las diferentes Agencias del MIDA de Coclé, de los cuales 38 fueron hombres y 53 mujeres, entre ellos, técnicos de la finca TESKO, técnicos de IDIAP, estudiantes de la Universidad de Panamá, MIDA de Coclé, técnicos de empresa privada, banca estatal y privada, productores y otros.



Vista general del evento frente a la parcela de vinculación tecnológica del IDIAP / TESKO.



Intervención del productor colaborador, que explicó el manejo de la parcela con la tecnología IDIAP.

## MANEJO DE LAS COLECTAS DE ARROZ CRIOLLO DE PANAMÁ

En noviembre del 2022 se celebró el día de campo sobre Avances en el Manejo de las Colectas de Arroz Criollo de Panamá, en el Subcentro de IDIAP Pacífico Marciaga ubicado en el Coco de Penonomé, provincia de Coclé. El objetivo de esta actividad es el rescate para la conservación y búsqueda de genes resistentes a enfermedades.

Anualmente se realiza esta actividad con la participación de productores rurales, para que puedan conocer lo que hace el IDIAP con materiales colectados de sus pequeñas fincas. En este evento participaron productores de agricultura familiar del norte de la provincia de Coclé, técnicos del sector agropecuario y personal técnico del IDIAP. Se desarrolló de manera virtual y presencial. En lo presencial participaron 37 hombres y 20 mujeres (57 total) y en forma virtual participaron 254 personas.



**Bienvenida e introducción del día de campo.**



**Palabras de agradecimiento por parte del productor de agricultura familiar de la comunidad de Toabre, provincia de Coclé.**

## LIBERACIÓN DE LA VARIEDAD IDIAP FL ALANJEÑA-22

El acto de liberación se dio en Santo Tomas, Alanje, provincia de Chiriquí, en la finca del productor de semillas, Edwin Araúz. El Dr. Arnulfo Gutiérrez, Director General del IDIAP hizo entrega de la semilla al Ing. Reinaldo Solís, Director Nacional de Agricultura del MIDA y este a su vez entregó a los productores.

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) liberó la variedad de arroz IDIAP FL Alanjeña-22, explicó la tecnología varietal para los sistemas de secano y riego de Panamá. Variedad con características sobresalientes, planta de porte bajo, ciclo corto de 105 días, y tiene un rendimiento de 153 qq llegando hasta 200 qq·ha<sup>-1</sup>. Con buena calidad molinera, reportando de 70 a 73% de granos en molinería y en una segunda cosecha (soca) aumenta hasta 1 t·ha<sup>-1</sup>. El productor de semilla Edwin Araúz, señaló que



con el nombre de la variedad se le hizo una distinción al pueblo de Alanje, nombrándolo IDIAP Alanjeña-22. Esta variedad ha tenido buena expresión en los suelos arenosos de Alanje, aunque también se adapta en todas zonas arroceras del país.

En este evento de liberación se tuvo la participación de 56 personas, entre ellos 42 hombres y 14 mujeres. Entre productores de semilla, productores de arroz comercial y técnicos del MIDA, ISA e IDIAP. Se generaron noticias y un video en redes sociales <https://fb.watch/h0TS9b2B8Q/>, con 72 reproducciones.



Liberación con participación de las autoridades y productores de semilla de arroz de la provincia de Chiriquí.



Parcela de semilla registrada de IDIAP FL Alanjeña-22.

Las Claritas, en el corregimiento de Torti, distrito de Chepo, provincia de Panamá Este, en esta actividad participa la productora colaboradora Marlenis Espino, con 5 hectáreas de arroz de la variedad IDIAP FL 72-17, con la participación de extensionistas del MIDA, BDA, ISA, productores del área y técnicos del IDIAP en dos actividades de monitoreo, en total participaron 12 personas.

Se participó con un pabellón el 8 de octubre en el día del Productor y el Profesional de las Ciencias Agrícolas en el CIA Divisa, donde se presentó en vivo muestras de arroces de variedades comerciales y criollas para los sistemas de secano y riego.



**Exhibición de las variedades comerciales del IDIAP en la Feria de La Chorrera.**



**Su Excelencia Augusto Valderrama, Ministro de Desarrollo Agropecuario observando la exposición de Arroz.**



## Vinculación Tecnológica en el cultivo de plátano

- Los temas tratados fueron: Protección de Fruta, avances de labores como deshija, deshoje, control de maleza, fertilización y avances de costo.
- Durante este día se hizo especial énfasis en la protección del racimo. Se dieron explicaciones puntuales en los siguientes temas: apuntalamiento con bambú, identificación de la mano falsa, desmane del racimo, desflore del racimo y embolse del racimo.
- Las Instituciones que participaron fueron Instituto de Seguro Agropecuario David (ISA), Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y Asociación de Productores de Divalá.
- Los técnicos realizaron un análisis con lo referente al desmane del racimo en especial por estar relacionado de forma directa con la cantidad de dedos por racimo que se dejan para su engorde y por qué esto está relacionado de forma directa con los ingresos del productor.
- Durante este día se visitaron 2 parcelas de plátano de la variedad Curaré Enano ubicadas en el corregimiento de La Villa, provincia de Los Santos. Estas parcelas se encontraban en etapa de parición.
- Se explicaron las labores de campo como deshoje, deshija, deshoje de sigatoka y protección del racimo.
- Debido a que estas parcelas se establecieron con el objetivo de producir Semilla Básica, se hizo especial énfasis en la selección de semilla para siembra directa y semilla para cormito (siembra en bolsa). Se explicó de forma detallada, la identificación de las mutaciones o fuera de tipo y se dieron recomendaciones para su manejo y su reemplazo con la variedad original Curaré Enano. Esto con el objetivo de evitar la propagación de estas mutaciones o fuera de tipo y asegurar que nuestra institución produce la variedad correcta.
- Hubo una amplia participación de parte de los técnicos. Debido a la importación que tiene para nuestra institución la generación de semilla básica de calidad, se programó otras visitas para depurar ambas parcelas.

## PROYECTO AGROINNOVA PANAMÁ

El proyecto “SISTEMAS AGROFORESTALES ADAPTADOS AL CORREDOR SECO CENTROAMERICANO” AGRO INNOVA. Tiene como objetivo difundir las tecnologías agroganaderas generadas por IDIAP a productores, técnicos y estudiantes de colegios agropecuarios. La modalidad ha sido a través de seminarios taller, demostraciones de métodos, charlas y días de campo. Como escenarios para estas actividades tenemos una finca de 35 hectáreas, donde hay animales lecheros, pasturas sola y asociadas con leguminosas como el *Arachis pintoi* y la *Cratylia argentea*. Se cuenta con un banco de proteína para las vacas en producción, parcelas de pasturas para el levante y desarrollo de las terneras de reemplazo, Pasturas asociadas de *Brachiaria humidicola* asociada con *Cratylia argentea* para las novillas en etapa reproductiva.

El banco forrajero cuenta con un área de 5000 m<sup>2</sup>, está diseñado para apoyar con semilla a los ganaderos y hagan su pequeño semillero. El enfoque de la oferta tecnológica está dirigida a hacer uso de tecnologías que se pueden producir en las fincas sin ser tan dependiente de insumos comprados. Tanto así que se

diseñó un estanque para la cosecha de agua lluvia en los potreros y la cosecha de agua de los techos de la galera de ordeño para el lavado de los pisos de la sala de espera de las vacas antes del ordeño.

Además, contamos con personal especializado en los laboratorios de Bromatología para el análisis de muestras de pastos y alimentos con sus respectivas recomendaciones. El laboratorio de Química Sanguínea permite determinar deficiencias en los animales del productor para su posterior tratamiento. El laboratorio de Biotecnología animal apoya a ganaderos con semen de toros de alta genética, de las Razas Girolando, Gir Lechero y, sementales de carne como Brahman, Beef master. En la actualidad contamos con la producción de 3360 pajuelas de un total de 5000 que es lo programado.

### Indicadores del Avance en la Producción y entrega de Pajuelas de Semen

	Programadas	Producidas	% de Producción	Entregadas a Productor	% de Entrega
Pajuelas	5000	3660	73.2	495	13.52

### Indicadores de Avance en Aspecto de Capacitación del proyecto

	Programado	Ejecutado	% de Ejecución
Estudiantes	200	142	71
Productores	500	255	51
Técnicos	25	141	496

## CAPACITACIONES

### CHARLAS, SEMINARIO TALLER Y DEMOSTRACIONES DESARROLLADAS

#### Asociación pasturas – Leguminosas.

Esta capacitación fue realizada en el Auditorium del Centro de Innovación Agropecuaria Chiriquí, con la participación de cuatro técnicos y 43 estudiantes.

Se presentaron las bondades de las leguminosas forrajeras, como la capacidad de fijar nitrógeno al suelo, lo que mejora la producción de materia seca de ambas pasturas (gramíneas y leguminosas), la calidad del bocado mejor calidad debido a que una leguminosa como el *Arachis pintoi* posee entre 22 y 24% de proteína cruda, en tanto la gramínea su contenido proteico es entre 7 y 9%. Se demostró que una asociación permite soportar hasta 3,40 Unidad animal por hectárea (UA/ha) sin uso de fertilizantes, cuando en pastos solos fertilizados la capacidad de carga es de alrededor de 2.7 UA/ha.



Asociación *Cynodon nlemfuensis* + *leucaena leucocephala*.



Como toda planta tiene su habitad, se pudo recomendar las especies forrajeras según la zona de vida y localidades donde tienen su mejor comportamiento. Por ejemplo, el *Arachis pintoi* se recomienda para las localidades donde la precipitación en los tres meses de la época seca sea de al menos 150 mm.

## Cosecha de agua

Esta capacitación fue realizada en el Auditorium de la Estación Experimental Carlos Manuel Ortega del IDIAP en Gualaca, con la participación de 22 técnicos, 29 productores y 7 estudiantes.

El Ingeniero Martín Caballero, indicó que el objetivo de esta ponencia fue cosechar o reservar agua para los animales, para la limpieza de las galeras o regar los cultivos. Los materiales utilizados fueron: Geomembrana, tubos de PVC, Neumáticos de Camiones y tornillos. El costo de un reservorio varía de acuerdo con las necesidades de la finca, sin embargo, los materiales utilizados son duraderos que permiten depreciarse entre los 12 a 15 años. Se presentó un reservorio de agua con capacidad de 50 metros cúbicos, donde se cosecharon 50,000 litros de agua proveniente de las escorrentías de los potreros.

Estos reservorios, también pueden ser utilizados para captar agua de los techos de galeras y edificios de las fincas.



Capacitación, cosecha de agua.

## Manejo y Uso de los Ensilados

Esta capacitación fue realizada en el Auditorium de la Estación Experimental Carlos Manuel Ortega del IDIAP en Gualaca, con la participación de 22 técnicos, 25 productores y 2 estudiantes.

La actividad inició con describir la diferencia entre silo y ensilado; su importancia como alternativa para cubrir las necesidades alimenticias de los animales para las épocas críticas (época seca y época de mucha lluvia). Se explicó las ventajas y desventajas de los tipos de silos utilizados para ensilar forraje, desde la bolsa, trinchera, tanques, torres, zinc. Se enfatizó en los silos de zinc por lo práctico y económico. También se realizó la descripción de los materiales que pueden ser ensilados como los pastos de corte *Pennisetum purpureum* CT 22, que requiere al menos 75 días de edad después del último corte para ser picado y ensilado. El maíz como alimento forrajero, que requiere una edad al corte entre 80 y 87 días después de la siembra, cuando la mazorca tiene los granos a media leche. Se comentó algunas experiencias en el ensilado de la soya forrajera, la *Cratylia argentea*, el pasto mombasa, entre otras. Se presentó el costo de un kilogramo de ensilado, el cuál es dependiente de la producción de forraje por hectárea, costo del equipo agrícola, los fertilizantes, herbicidas y demás insumos. Se presentó la oportunidad de que los asistentes pudieran elaborar un ensilado de pasto de corte. Se presentaron algunas raciones con ensilajes como complemento a los pastos de piso.



Capacitación: Manejo de pasturas



## Razas y Cruces

Esta capacitación fue realizada en la estación experimental Carlos Manuel Ortega del IDIAP en Gualaca. Se contó con la participación de 32 técnicos, 22 productores y 11 estudiantes.

La presentación se desarrolló en dos fases, la teoría en la sala y luego la demostración en campo. El Ingeniero Guerra inició describiendo las características de la ganadería panameña, sus deficiencias y sus posibles



**Productores y técnicos son capacitados sobre la raza y cruces bovinos.**

alternativas de mejora con el objetivo de plantear las estrategias raciales y herramientas genéticas para cambiar la constitución. Actualmente falta cubrir la demanda anual de leche para consumo fresco y productos lácteos, por lo que se importan leche y sus derivados; así como el consumo nacional de carne bovina ha disminuido en los últimos 20 años por competencia de la carne de pollo.

Los efectos ambientales se han hecho sentir en los últimos años a nivel mundial y en Panamá encontramos un Índice de Temperatura-Humedad (ITH) de 79 cercano a la zona “moderada” (80-90). No existe la raza bovina que sea la solución a nuestra situación socio-económica-ambiental. Por lo que debe aprovecharse de acuerdo a nuestras condiciones agro-climáticas y mercado las razas especializadas en leche como el Holstein, Pardo Suiza y Jersey; doble propósito como Braunvieh, Normande y Montbeliard; cebuanas como Guzarat, Sindhi y Gir Lechero; y razas sintéticas lecheras como la Girolando y Siboney. Razas especializadas en carne como Angus, Charoláis, Simmental y Limousin; doble propósito como Gelbvieh; sintéticas como; Brangus, Charbray, Simbrah, Santa Gertrudis, Beefmaster y Senepol; y cebuanas como Brahman, Nelore, Guzarat, Indu-Brasil y Boran.

El aprovechamiento de esta diversidad genética depende del sistema de selección y cruzamiento utilizado. La selección individual es la más recomendada y con mucho futuro la selección genómica individual y los sistemas de cruzamiento más sencillos sería; cruzamiento absorbente (sustituir una raza por otra), cruzamiento terminal de dos razas para producir F1 (raza local con raza externa y se venden machos y hembras), cruzamiento de tres razas (hembras F1 se cruzan con una raza externa terminal para producir los “tres-razas o 3R, hembras y machos se venden).

La biotecnología aplicada a la mejora con la “reproducción asistida” es otra herramienta muy poderosa para cambiar de forma favorable la constitución genética de un hato bovino. La Inseminación Artificial (IA)

es la tecnología más utilizada y se practica tan bien a “tiempo fijo” (IATF). La producción de embriones “*in vitro*” sencillos o mellizos con el uso de la técnica juvenil y sexado de semen permitirá aumentar de 20% a 30% el progreso genético anual ( $\Delta G/t$ ). El uso de marcadores moleculares asociados con genes de calidad y productividad, también contribuirá a aumentar mucho más el  $\Delta G/t$  con la llamada selección asistida por marcadores (SAM).

En resumen: existe una diversidad racial por explotar, selección y cruzamiento son herramientas poderosas del mejoramiento genético, la selección individual es la más poderosa, los métodos de cruzamiento aprovechan la biodiversidad racial existente a nivel mundial y la biotecnología aprovecha al máximo la hembra y macho.

## IMPORTANCIA DE LOS ÁRBOLES DISPERSOS EN LOS POTREROS

Esta capacitación contó con la presencia de 16 técnicos, 19 productores y dos estudiantes. Los árboles se desarrollan de acuerdo a la zona de vida según Holdrige (1971), clima y características del suelo; se propagan por siembra directa y forma natural con la ayuda del viento, las escorrentías y aves. Los mismos pueden ser maderables, no maderables y frutales que dan beneficio al hombre y animales del bosque. Ellos permiten mantener la biodiversidad y su ciclo de vida.



Además, los árboles contribuyen a la captura de carbono, intercambio de nutrientes, frutos y madera. Lo que garantiza un sistema silvopastoril estable, aparte de la carga animal adecuada según tipo de pastura, está el tipo de suelo, la topografía que requiere una relación de 25 a 40 árboles/ha, para producir de 25% a 30% de sombra por hectárea. Así, se mejora el confort animal, reduciendo la temperatura bajo la sombra de árboles de 3° a 4° menos de lo que se puede registrar a campo abierto.

## USO DEL PASTO DE CORTE EN LA ALIMENTACION DEL GANADO

El alimento básico de la ganadería bovina en Panamá es el pasto y cubre entre 70% y 90% de las áreas donde se desarrolla el hato. El 85% de la ganadería panameña son fincas menores de 50 hectáreas,



cubiertas por pastos naturales y naturalizados, con pocas divisiones, sin usar fertilizantes y bajo uso de insumos.

Para hacer uso más eficiente de las pasturas y los otros recursos existentes en estas fincas, con esta presentación se quiso hacer un aporte a los estudiantes y extensionistas para que a su vez promuevan ante los ganaderos algunas tecnologías que complementan la alimentación a lo existente en estas fincas.

Se propuso el uso de pasto de corte *Pennisetum purpureum* CT 22, para las épocas críticas, primero por mucha lluvia que va desde el mes de agosto a finales de noviembre y la otra, la época seca que inicia en el mes de enero y se prolonga hasta abril. Se describió la forma de sembrarlo, la calidad de semilla a sembrar y se dan las recomendaciones para su manejo y uso.

También, se mencionó que estos pastos producen abundante comida para su uso fresco, y como tal, de existir mucha cantidad, se pueden cosechar y guardar ensilando en distintos envases como los tanques plásticos, bolsas o los silos de trinchera. Se describió cuál es la calidad y disponibilidad de los pastos y su aporte de acuerdo a las necesidades de los animales, ya sea para animales lecheros o de carne, si están en la etapa de crecimiento o ya lista para cebarlos.

Se explicó cómo hacer los ajustes en energía y proteína con el pasto de corte como complemento a la alimentación.

En resumen, se indicó que los pastos de corte se pueden sembrar en el 90% de fincas ganaderas de Panamá, que son fácil de cultivar, aportan nutrimentos a la dieta de los animales, ayudan a mejorar la capacidad de carga de las fincas y, como tal, su mejor aprovechamiento se logra picando y ofreciendo en comederos, ya sea fresco o conservado. Sin olvidar que en toda finca el alimento más barato es aquel que pueden cosechar los animales.



**Capacitación sobre el uso del pasto de corte recién cosechado.**

**Demostración de la preparación de alimento con pasto seco.**

## MEZCLAS LÍQUIDAS PARA USO EFICIENTE EN LA FINCA

Esta presentación estuvo dirigida a 50 estudiantes del Instituto Profesional y Técnico de la Concepción (IPTC) de San Andrés en Bugaba y siete técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Cuyo objetivo fue que conocieran las posibilidades de hacer mejoras en los sistemas de producción ganaderos, partiendo del conocimiento de lo complejo que es un sistema de producción ganadero.

Una vez los estudiantes analizan el sistema de producción y comprenden que en nuestro país la producción de alimentos está limitada por la estacionalidad de las lluvias que limita la producción de forrajes, llegamos a ofrecerles las alternativas alimenticias que se podrían utilizar para la preparación de las mezclas líquidas. Las mezclas líquidas que recomienda el IDIAP se basan en el uso de la melaza de caña de azúcar combinada con Urea y agua. También se puede ofrecer unas mezclas mejoradas con el uso de harina de pescado o harina de soya. Al final de la ponencia hubo la oportunidad de hacer una práctica en la pizarra, donde los estudiantes pudieron determinar las cantidades de cada ingrediente para una fórmula deseada y, posteriormente se realizó la práctica donde se mezclaron los ingredientes.



Capacitación de mezcla líquida.

Demostración de la preparación de la mezcla líquida.

## CORRECTIVOS A LAS DEFICIENCIAS NUTRITIVAS DEL GANADO

En esta capacitación participaron nueve técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y 21 ganaderos de la Asociación de Ganaderos Pecuarios de Boquete (APROPEBO).

La presentación contempló que los ganaderos partan de conocer la situación real de su explotación ganadera, en cuanto a la calidad de los suelos y de los pastos, para hacer los ajustes de acuerdo con los requerimientos de los bovinos para obtener mejor ganancia de peso y la producción de leche.



Práctica de muestreo de suelo en finca de productores.



Se presentó los posibles ajustes con minerales, mezclas sal- Urea, sal proteinada, mezclas líquidas u otras fuentes nutricionales. Se le deja saber que en alimento más barato en cada finca es aquel que cada animal puede pastorear, que una vez se introduzca equipo agrícola, o más mano de obra el costo de producción aumenta.

Se preparó una sal proteinada, cuyas características son de alta calidad y aceptación por los animales, ya que los ingredientes utilizados son de alta digestibilidad por los bovinos. Cabe destacar que todos los ingredientes (sal cruda, urea, minerales, harina de soya y pulidura de arroz) fueron comprados por los propios ganaderos y, una vez hecha la mezcla, se repartió entre ellos para ofrecerla a los animales

## **IMPORTANCIA DE LAS LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL**

Esta capacitación se ofreció a siete técnicos del Banco de Desarrollo Agropecuaria (BDA), 22 productores prestatarios del BDA del distrito de Soná en la provincia de Veraguas.

Se dio a conocer las bondades de las leguminosas forrajeras como mejoradora de suelos tanto por la gran cantidad de materia orgánica que aporta al suelo como la alta fijación de nitrógeno y se calcula que esta sobre los 100 kg/ha/año.

Las leguminosas *Arachis pintoii*, *Cratylia argentea* y *Leucaena leucocephala*, asociadas con las pasturas mejoran la capacidad de carga animal del potrero tanto, así como pasar de 2.7 UA/ha/año a 3.43 UA/ha/año esto equivale a tener un animal de 275 kg extra, comparado con el pastoreo de la pastura fertilizada.

En producción de leche se ha logrado producir 1.25 L extra con vacas pastoreando pasturas asociadas vs pasturas solas. En ganancia de peso se pueden obtener hasta 125 g/animal/día extra comparadas con los pastos solos.

Se expuso el método de incorporar la leguminosa al potrero para cuando está establecido o por establecer.



**Capacitación a productores prestatarios del BDA.**

## EVENTOS DE VINCULACIÓN TECNOLÓGICA Y PARTICIPACIÓN

EVENTO	Presencial	En línea
Métodos de siembra, semilla básica.	28	
Rendimiento de dos variedades de yuca (IDIAP Y-1505-17, IDIAP Y-1450-17)	15	
Producción de tomate y cebolla	25	
Control integrado de parásitos en rumiantes	18	
Insecticidas ecológicos (SICA)	10	
Taller. Ensayo de rendimiento de líneas avanzadas de arroz	8	
Difusión tecnológica de la parcela de arroz	10	
Técnica de reproducción bovina	22	
Día de campo-rendimiento SICA	9	
Taller-Inseminación Artificial bovino	11	
Alimentación en época de verano para vacas en producción	18	
Manejo de pasturas y control de malezas	20	
Demostración de métodos		
Día de campo-Camote	30	
Establecimiento de pasturas	47	
Recurso forrajero y abono orgánico	8	
Razas y Cruces Bovinos	65	
Liberación de dos variedades de poroto IDIAP PCS 3-16-22 e IDIAP PCS 2-2-22	92	176
Importancia de los árboles dispersos en potreros	37	
Mezclas Líquidas	57	
Curso de actualización en nuevas técnicas pecuarias	15	
Taller de biotecnologías animal	15	
Correctivos a las deficiencias nutritivas del ganado	30	
Manejo Tecnológico de la variedad IDIAP FL 069-18		810
Taller Análisis Estadísticos de Resultados Experimentales IDIAP/Fontagro	96	
Demostración de cosecha oportuna de la variedad de arroz IDIAP 54-05	84	918
Gira por boquete y rio sereno de productores de café de Veraguas	16	
Día de campo – importancia del establecimiento y manejo de pastos mejorados	16	
Capacitación de mezclas líquidas a IPT's	32	
Importancia de pastos como principal fuente de alimentación	13	
Avances tecnológicos en cuatro ensayos de yuca y ñame	25	
Actividad de difusión y vinculación tecnológica con el sector arrocero	55	
Taller de seguimiento de actividades productos y actualización técnica dentro del proyecto de alerta temprana del tizón tardío	16	
Taller-practica de diseños experimentales, estadístico R	25	
Taller-alerta temprana del tizón tardío de la papa	25	
Día de campo-investigación e innovación de hortalizas en el arco seco	7	
Avances en el manejo de las Colectas de arroz Criollo en Panamá		254
Taller-Microencapsulación de microorganismos para el control de plagas en hortalizas	15	
Liberación de la Variedad IDIAP FL Alanjeña-22	56	72
<b>Total</b>	<b>1,071</b>	<b>2,586</b>



## Donaciones de Semillas

El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá responsablemente donó semilla a diversas instituciones y organizaciones de productores a fin de salvaguardar la seguridad y soberanía alimentaria de los panameños.

### DONACIONES DE SEMILLA

CULTIVO	VARIEDAD	DONACIÓN	CANTIDAD (qq)
MAÍZ	PROA-4	Productor de Bocas Del Toro, IDIAP Bocas, Subcentro de Buena Vista-Colón, Feria de Azuero, Mida Agencia La Mesa, IDIAP La Villa Ministerio de Educación, Comarca, Productores De Santa María - Rincón, Plan Colmena - Director Coclé, Día del Productor 2021-2022	17.71
MAÍZ	MQ-18	SUB-CENTRO COLÓN, Mida Agencia La Mesa	0.51
ARROZ	GAB-6	IDIAP David, IDIAP Bocas, Día del Productor	4.0
ARROZ	GAB-11	Feria de Azuero, Feria de Ocú, MIDA Agricultura, IDIAP Río Hato, Módulos Artesanales C.N.S.	18.0
ARROZ	I-FL-069-18	Trabajos de Investigación	1.0
FRIJOL	RH-209	IDIAP - RÍO HATO, IDIAP DAVID, IDIAP CHEPO, CALESA	1.75
FRIJOL	DESAYUNO	CALESA, PARA MULTIPLICAR	0.80
FRIJOL	VITA - 3	CALESA, IDIAP	1.37
FRIJOL	CHIRICANO	CALESA, IDIAP	0.32
SORGO	BMR	IDIAP LA VILLA, FERIA DE AZUERO, PRODUCTOR JESUS DOMINGUEZ, MIDA SANTIAGO	3.31
SOYA		FERIA DE AZUERO, IDIAP LA VILLA	1.27
<b>TOTAL DE DONACIÓN DE SEMILLAS</b>			<b>50.04</b>



Donaciones de semillas de poroto a productores del área de Caisan.



Donaciones de semillas de arroz a ANAPACH.



*Dirección Nacional de Planificación y  
Socioeconomía*



La DNPYS con el propósito de contribuir a fortalecer el talento humano y económico del IDIAP, continuó su participación en el equipo que apoya la realización del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI), que tiene como propósito beneficiar a agricultores en situación de inseguridad económica y alimentaria. Por lo que este año 2022, se formuló en el Banco de proyecto del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) el presupuesto para la vigencia 2023 de los tres proyectos que fueron enunciados el año pasado, a saber: Proyecto 1. Mejoramiento, Innovación Productiva Sostenible de los Sistemas Agropecuarios de la Agricultura Familiar; el Proyecto 2. Fortalecimiento Institucional, para la Modernización de la Gestión en el IDIAP, y el Proyecto 3. Administración del Programa de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente.

Asimismo, se cumplió con los compromisos adquiridos con otras entidades públicas y organismos internacionales, tales como la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), especialmente en el llenado de la Encuesta sobre Actividades Científicas y Tecnológicas, correspondiente al período 2020-2021. Esta encuesta se aplicó en 61 instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, dedicadas a actividades de investigación y enseñanza científica y técnica. Así como en 157 Empresas y Organizaciones no Gubernamentales. Los datos que se desprenden de los cuestionarios respondidos aportan 31 indicadores relativos a la inversión y el talento humano en ciencia y tecnología en Panamá.

Cabe señalar, que el desarrollo de la ciencia y la tecnología tienen impactos significativos y profundos sobre la sociedad y la economía. La comprensión de dichos impactos y cómo las políticas públicas los influyen es la razón por la que se hacen los mayores esfuerzos para monitorear y medir varios aspectos de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación.

También, la DNPYS participó en el levantamiento de la información del Comité de Gestión del Conocimiento y Comunicación del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), como información base para los talleres II y III de este importante Comité. Este trabajo consistió en el llenado de la Plantilla de FONTAGRO que definirá un análisis comparado de los Sistemas de Información Técnica de los INIA que forman parte de FONTAGRO. Esta plantilla incluyó: la Gobernanza, Antecedentes, Recursos Destinados, Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Se espera que esta información servirá para determinar el estatus de los países, en esta materia.

Se trabajó en los cuadros sobre Ejecución Presupuestaria comprendida entre el 1 de julio de 2021 y lo programado hasta el 1 de julio de 2022. Los mismos formaban parte del informe a la Nación del Señor presidente de la República, el 1 de julio del presente año.

Siguiendo instrucciones de la Dirección General se revisaron y compilaron las necesidades de equipos, instrumentos y mano de obra requerida por los 28 laboratorios del IDIAP que están funcionando actualmente, para sustentar la red de Laboratorios en el Banco de Proyectos de la Presidencia; se incluyeron los presupuestos solicitados por los laboratorios, las estaciones experimentales y fincas, los centros de innovación agropecuaria, la producción de semillas, plantas de semillas, actividades de Investigación e Innovación, renovación de la flota vehicular, los cuales sustentan la inversión pública del fondo FECEI asignados al IDIAP para el año 2023.

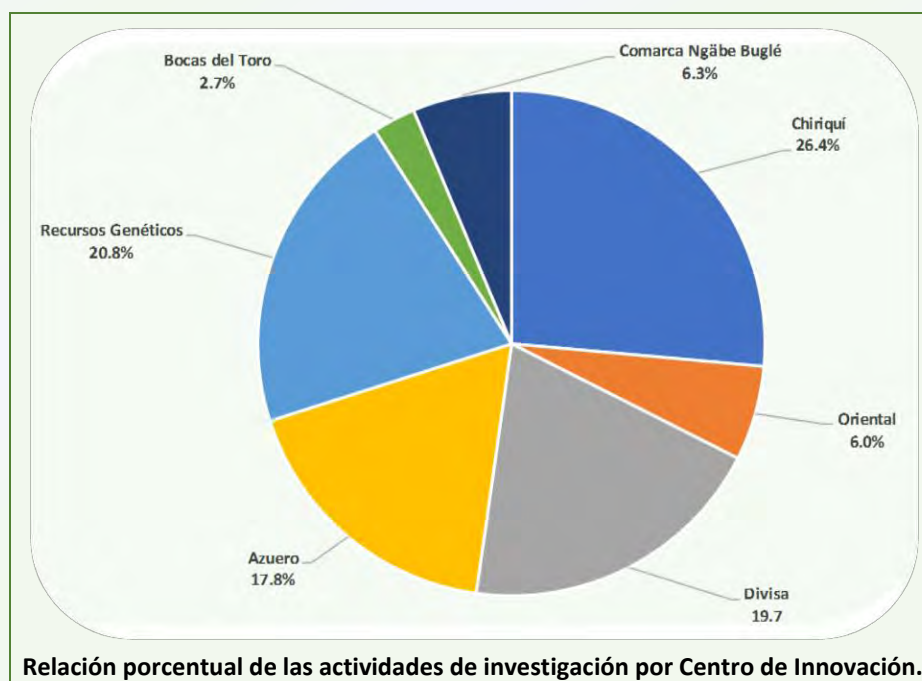
Este año 2022 participamos en representación del IDIAP en la Comisión Evaluadora Concurso del Productor y Profesional de las Ciencias Agropecuarias que organiza el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), en la revisión de las Bases y los Criterios de Selección de las seis categorías, a saber: tres de productores y tres de profesionales de las ciencias agropecuarias y especialidades afines.

De igual forma, se dio seguimiento al Presupuesto Institucional 2022 y al trabajo en la elaboración y presentación del Anteproyecto de Presupuesto de Funcionamiento e Inversiones 2023. Así como en la elaboración del Plan Operativo Anual POA\_2022, en coordinación con las Direcciones Nacionales de Investigación e Innovación integrada por sendos Programas, a saber: Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio (PIICA), Programa de Investigación e Innovación de Recursos Genéticos y Biodiversidad (PIIRGEB), Programa de Investigación e Innovación de Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena (PIISPAPRI) y el Programa de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos. Cada uno de los cuales están integrados por los Subprogramas, y por los proyectos; éstos a su vez, por las actividades de investigación que se desarrollan en los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA), ubicados a lo largo de la geografía nacional.

### Planificación, Seguimiento y Evaluación

El Plan Operativo Anual (POA) 2022 estuvo integrado por un total de 58 proyectos conformados por 364 actividades de investigación e innovación, todas debidamente sustentadas ante los Comités Técnicos de cada programa. Las mismas se distribuyeron por programas, proyectos que se ejecutaron en cada Centros de Innovación Agropecuaria (CIA).

En la gráfica a continuación, se muestra la relación porcentual de la distribución de las actividades programadas por CIA.





De igual forma las 364 actividades programadas y aprobadas en el POA-2022 por la Dirección General, se distribuyeron en los cinco Programas de Investigación e Innovación, tal como se observa en el siguiente cuadro.

## Actividades Programadas en el POA, según Programas de Investigación e Innovación y de Apoyo a la Investigación e Innovación, 2022.

Programas	N° de Actividades	
	Programadas	%
<b>Investigación e Innovación</b>	<b>357</b>	<b>98.1</b>
Competitividad del Agronegocio	167	45.9
Recursos Genéticos y Biodiversidad	161	44.2
Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígenas	29	8.0
<b>Apoyo a la Investigación e Innovación</b>	<b>7</b>	<b>1.9</b>
Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	6	1.6
Innovación Institucional	1	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>364</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía. IDIAP

Con tal propósito, en los Centros de Innovación Agropecuaria los planificadores dieron seguimiento a las actividades de investigación contenidas en los Proyectos de Investigación Innovación Agropecuaria que forman parte del Plan Operativo Anual 2022. Esta labor de seguimiento incluyó tanto los proyectos financiados con fondos nacionales, como los de recursos provenientes de instituciones cooperantes (SENACYT, FONTAGRO, HARVEST PLUS, IFPRI y Empresas privadas). También dieron seguimiento a las actividades que tienen su sede en otros CIA y a las actividades de apoyo a la investigación, tales como producción de semillas, mantenimiento de fincas y las ferias que se realizan dentro del área de cobertura de su CIA.

De igual forma, los planificadores trabajaron en la elaboración de los informes mensuales y trimestrales que permiten conocer el avance físico de la ejecución del POA en cada CIA, tanto por programa, como por subprograma y proyecto. También, le dieron seguimiento a la ejecución presupuestaria de los Proyectos de Investigación e Innovación, así como en la redistribución del gasto, según las necesidades surgidas en sus Centros. Además de elaborar los informes solicitados por la Dirección del Centro y representan al director ejecutivo en los eventos que este(a), le asigne participar, sean estos en la Institución o en otras entidades, organizaciones y actividades a nivel provincial.

En los Centros de Innovación Agropecuaria los Planificadores han apoyado trabajos de investigación, tal como en el CIA Divisa donde el planificador participó conjuntamente con investigadores del Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio, en la elaboración del costo de producción para el rubro de leche y determinar el costo de un litro de leche. Este trabajo fue específicamente para el sistema de doble propósito del arco seco del país. La misma obedeció a una solicitud hecha por la Asociación de Ganaderos de Panamá (ANAGAN). Dicho trabajo fue presentado a los miembros de ANAGAN y está en su fase final. Los resultados de este trabajo han sido presentados también en una reunión con los miembros de APROGALPA.

Además, se presentó ante el MEF de la provincia de Herrera los informes trimestrales de avance físico y presupuestario del proyecto "Manejo post cosecha y transformación" que desarrolla el IDIAP, en la comunidad de Divisa, corregimiento de Los Canelos, distrito de Santamaría, provincia de Herrera, específicamente al referido con la Planta de Semillas de Divisa.

En el mes de noviembre el planificador del CIA Divisa, participó en reuniones para la elaboración de una propuesta de proyecto para ser presentado a FONTAGRO denominado "Promoción del aumento de la producción local y el intercambio comercial de papa semilla certificada entre los países de Latinoamérica y el Caribe (LAC) y de fuera de la región", a través de la armonización de las normas sanitarias y de calidad de la semilla de papa existentes en la región con las Naciones Unidas, Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE). En esta propuesta de proyecto participan Colombia, Perú, Argentina, Brasil, Chile, España y Panamá.

En tanto que, en el CIA Chiriquí, la Planificadora en conjunto con la Directora Nacional de Planificación y Socioeconomía, supervisaron en campo los proyectos instalados en la Estación Experimental de Cerro Punta: Alerta Temprana del Tizón Tardío de la Papa, Desarrollo de Variedades de papa y camote, Manejo del Cultivo de Cebolla, Alternativas para el biocontrol de sistemas hortícolas y Micro encapsulación para control de plagas en Hortalizas.

Se formuló en conjunto con el personal técnico de la Estación Experimental, Carlos M. Ortega, el Proyecto Fortalecimiento de la Estación Experimental de Gualaca, Carlos M. Ortega, 2a Innovación Tecnológica. Este proyecto busca fortalecer la Estación Experimental, Carlos M. Ortega - IDIAP, para la generación de tecnologías innovadoras, mejorar la competitividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción animal, y contribuir al desarrollo agropecuario del país. Se compone de las siguientes actividades: Mejoramiento de la capacidad operativa y estructural, Fortalecimiento de la investigación e innovación, Fortalecimiento de la capacidad de análisis y servicios de los laboratorios y Desarrollo de una plataforma para el desarrollo de capacidades, promoción y divulgación de las agro-tecnologías.

### **Ejecución Física**

El avance físico del Plan Operativo Anual 2022, muestra 364 actividades, lo que representa un porcentaje global de 86% de ejecución física, al mes de noviembre 2022. Las actividades en programación han de desarrollarse en la época de verano comprendida entre los meses de enero a marzo como parte de la programación 2022-2023.

En cuanto a la ejecución física global de las actividades, las mismas se ejecutan en los siete Centro de Innovación Agropecuaria que tiene el IDIAP. También, podemos mencionar que de las 364 que se encuentran en ejecución 99 actividades se encuentran en la etapa de iniciadas/instaladas, 173 se encuentran en toma de datos, 22 en análisis de datos y 20 en redacción de informe.



## Actividades Programadas en el POA, según Programas de Investigación e Innovación y de Apoyo a la Investigación e Innovación, 2022.

Centro de Investigación Agropecuaria	Actividades Programadas	En Ejecución	Etapa de la Investigación			
			Iniciada	Toma de Datos	Análisis de Datos	Redacción de Informe
Chiriquí	96	83	47	25	7	4
Oriental	22	21	7	10	1	3
Divisa	72	61	21	38	2	0
Azuero	65	50	10	37	0	3
Recursos Genéticos	76	70	12	43	8	7
Bocas del Toro	10	10	0	5	4	1
Comarca Ngäbe Buglé	23	19	2	15	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>364</b>	<b>314</b>	<b>99</b>	<b>173</b>	<b>22</b>	<b>20</b>

Fuente: Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía. IDIAP

Cabe señalar, a manera de resumen, las labores que promovió y apoyó la Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía, a saber:

- Participación en la jornada de Reforzamiento de Presupuesto basado en Resultados por parte de expositores del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), funcionarios de la Dirección de Presupuesto de la Nación (DIPRENA) del MEF, el cual busca la homologación de las entidades estatales panameñas en cuanto a la preparación presupuestaria institucional orientada a los resultados, considerando los planteamientos de la región a este respecto, que faciliten la gestión de las entidades pares de la región y sus respectivos sectores.
- Participación en la jornada sobre Competencias y Capacidades para la Gestión de Proyectos de Desarrollo Sostenible organizado por Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP), organismo internacional del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), cuyo objetivo es fortalecer las competencias y capacidades de los Estados y las instituciones por medio de su recurso humano, la modernización de las entidades públicas y el apoyo a la integración centroamericana, ofreció el programa “Formulación y evaluación de proyectos de inversión pública” a través de la Unidad Especializada de Integración y Temas Regionales.
- Se participó del Curso Internacional del Programa Estadístico R, dictado por el Dr. Felipe de Mendiburu, de la Universidad La Molina, de Perú.
- Se publicó el artículo científico “Caracterización de la Producción, Agro industrialización y Comercialización de la actividad ovino-caprino en Panamá”.
- Asistencia y participación en el Curso de Administración de Fincas Agropecuarias dictado por los especialistas del Instituto de Administración Agropecuaria de La Universidad Cristiana de Texas (TCU, por sus siglas en inglés) en coordinación con el MIDA. Del 26 al 30 de septiembre.

### Se coordinó la elaboración y entrega de los siguientes informes:

- Se elaboró a inicio 2022 la Pre inversión de los Proyectos de Investigación e Innovación de inversión pública en el banco de Proyecto del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), que incluye: el registro, formulación, evaluación 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 2023.

- Elaboración y entrega ante a la Dirección de Programación de Inversiones (DPI) del MEF, de los tres documentos de Programas de Investigación e Innovación que contienen los proyectos y actividades que fueron matriculados en el banco de proyectos del Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SINIP) en el MEF para la vigencia 2023.
- Informe de Avance físico y financiero del Plan Operativo Anual (POA) 2022 para presentarlo mensualmente al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), al Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- 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. Así como el Consolidado Institucional que aparece mensualmente en la Web de la Autoridad Nacional de Transparencia y Acceso a la Información (ANTA).
- Elaboración de las matrices o cuadros del Plan Operativo Anual 2022 que contiene la programación de trabajo que realizará el IDIAP durante el año (las actividades, proyectos, programas de investigación y lugares donde se ejecutarán).
- Elaboración del Plan de Trabajo del IDIAP que contiene la programación del trabajo para la sustentación de la Vista Presupuestaria Vigencia 2023 ante la Asamblea Nacional de Diputados.
- Informe sobre Consulta realizada al Sectorialita de la Dirección de Programación de Inversiones (DPI), en relación a los procedimientos para matricular fondos de FECI en el Banco de Proyecto MEF.
- Actualización de información solicitada de los dos proyectos de IDIAP matriculados en Torre de Control de Presidencia, estos son: Red de Laboratorios e Investigación e Innovación.
- Se formuló el Anteproyecto de Presupuesto Institucional 2023 entregado a la Asamblea Nacional, así como su seguimiento y actualización de dicha información.
- Formulación del Anteproyecto como del Presupuesto Recomendado, en el Sistema de Presupuesto por Programas (SIPREWEB) del MEF, justificación y entrega oportuna a las instancias correspondientes.
- Distribución de la asignación presupuestaria de Inversiones y Funcionamiento por Centro de Innovación Agropecuaria a Nivel Nacional y por Proyecto de Investigación.
- Consolidación en los Formatos POA por actividades, proyectos y presupuestos asignados por la Dirección General y la Dirección de planificación y socioeconomía (Fondos concursables (400), Fondos Nacionales (501) y entrega a la Dirección Nacional del PIICA, PIIRGEB, PIISPAPRI y Proyecto de Innovación Agropecuaria Sostenible e Incluyente (PIASI) y el de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos (PPYSCYT)).
- Inscripción y codificación de nuevas Pruebas de Eficacia Biológica y Genotipo Ambiente.
- Actualización de la información en el sistema Istmo (traslados y redistribuciones a nivel nacional) en colaboración con la Dirección Nacional de Administración y Finanzas.
- Se elaboró el Cronograma para la Formulación del POA 2023. Que incluye las actividades, responsables y fechas para la formulación del POA y Presupuesto 2023.

## **Programación Presupuestaria**

Se elaboró el Anteproyecto de Presupuesto para la Vigencia Fiscal 2023. El mismo, tiene como marco de referencia la visión estratégica del Plan de Gobierno Nacional con visión de Estado “Panamá 20-30”, así como, el Plan Estratégico Institucional del IDIAP 2017-2030.



El Anteproyecto de Presupuesto contempla la suma de B/. 12,784,651.00 correspondiente al presupuesto de funcionamiento y B/. 27,345,038.00 al presupuesto de inversiones, para un total de B/. 40,129,683.00. Sin embargo, el Presupuesto recomendado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), para la vigencia fiscal 2023 al IDIAP, fue por un monto de B/. 34,398,138.00, desglosados así: B/. 12,823,053.00 para Funcionamiento y B/. 21,575,085.00 para Inversiones. El presupuesto en funcionamiento es similar al del año anterior. En cambio, en el presupuesto de inversiones como producto del aporte del Fondo Especial de Compensación de Intereses (FECI), se da un incremento con respecto al año anterior.

## PRESUPUESTO SOLICITADO Y APROBADO AL IDIAP, AÑO 2023. (En millones de balboa)

DETALLE	PRESUPUESTO	
	Solicitado IDIAP 2023	Recomendado MEF 2023
<b>TOTAL</b>	<b>40,129,689.00</b>	<b>34,398,138.00</b>
FUNCIONAMIENTO	12,784,651.00	12,823,053.00
INVERSIONES	27,345,038.00	21,575,085.00

Fuente: Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía. IDIAP

### Socioeconomía

La realización de los trabajos de Socioeconomía en el 2022 se ejecutó en el CIA Chiriquí. Los trabajos realizados por la economista del área son:

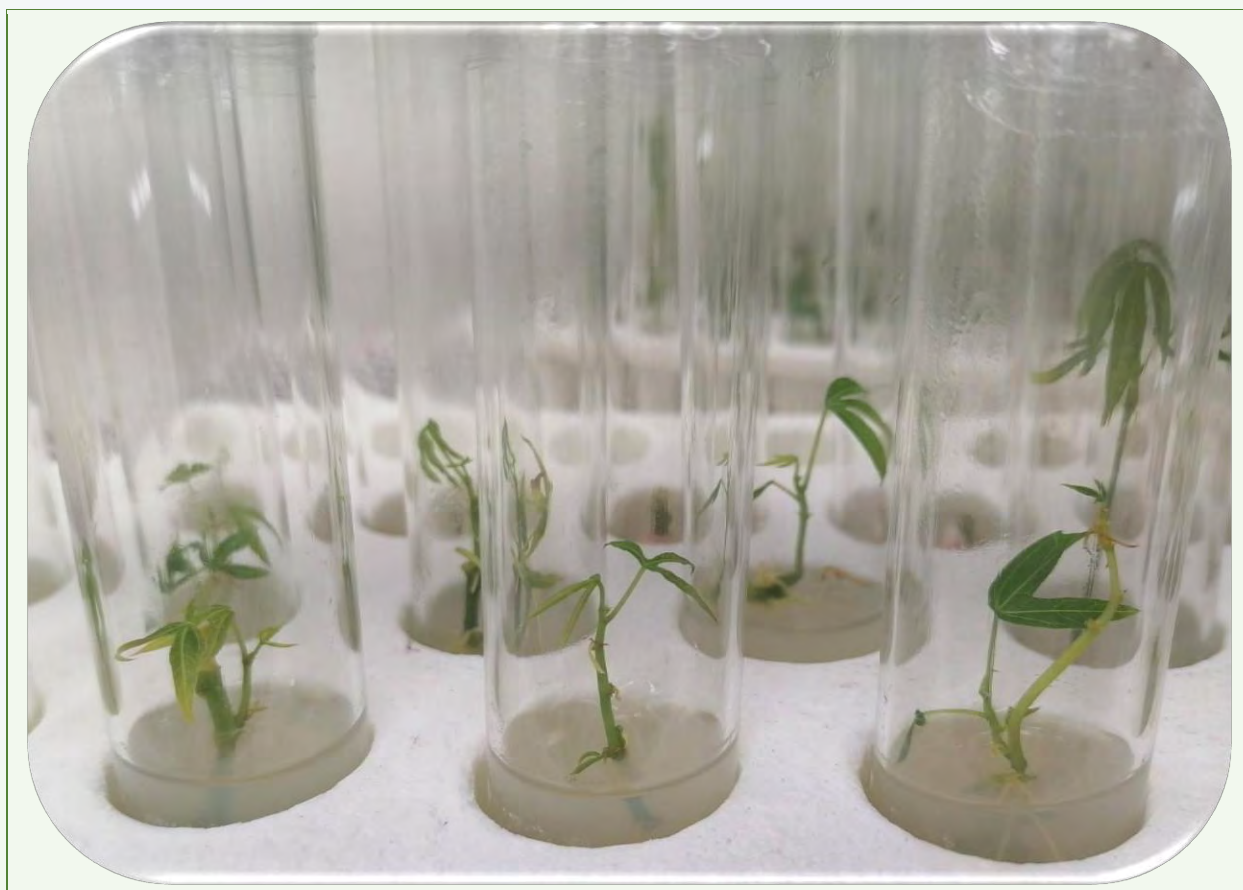
- Caracterización sociocultural, económica y ambiental de los sistemas de producción de Guandú en Boquerón y Alanje.
- Caracterización socioeconómica de los sistemas de producción de cebolla en Tierras Altas.
- Aceptación de nuevas variedades de frijol poroto en Chiriquí, Veraguas, Herrera y Comarca Ngäbe-Buglé.
- Caracterización de la Cadena Agroalimentaria de Plátano en Bocas del Toro.
- Sondeo preliminar para la Línea Base del Proyecto Frijol Poroto Rico en Hierro-FONTAGRO.

En tanto que a finales del presente año el investigador en economía agrícola del CIA Azuero, Ph.D. Jaime Antonio Espinosa Tasón, se reincorporó a sus funciones, habiendo culminado su tesis doctoral titulada *“Evolución de la gestión del regadío en España y sus implicaciones ante la escasez del agua”*. que comprende la publicación de tres artículos científicos sometidos a procesos de revisión por pares en revistas científicas de impacto.

Actualmente, se está colaborando en los siguientes proyectos:

1. Reconocimiento de metodologías para el desarrollo de inventarios de Agricultura, Ganadería, Forestación y otros Usos del Suelo (AFOLU, siglas en inglés) 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. Financiado por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC Colombia).

2. Alianzas regionales para la diseminación de frijol poroto biofortificado rico en hierro en países de América Latina (RG-T4131). Financiado por FONTAGRO.
3. Investigación e innovación de generación de estrategias para el cultivo de arroz y maíz ante el cambio climático. Financiado por IDIAP.







*Dirección Nacional de Administración y Finanzas*

MEMORIA ANUAL / 2022



## EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA

El presupuesto Ley aprobado para la vigencia fiscal 2022, fue de B/.15,798,359.00 y fue modificado en ejecución anual por B/.20,217,584.00, por lo cual el presupuesto institucional quedó de la siguiente manera:

- B/.12,784,651.00 Presupuesto de Funcionamiento
- B/. 7,432,933.00 Presupuesto de Inversiones

Comparado con el año anterior (2021), el presupuesto de inversiones 2022 reflejó un aumento de B/.3,687,181.00, así como en el presupuesto de funcionamiento por B/.30,052.00.

La ejecución presupuestaria anual 2022 fue de B/.19,707,252.53 que representa el 97.48% del presupuesto asignado. El presupuesto de funcionamiento obtuvo una ejecución de B/.12,517,847.64 que representa un 97.91% del presupuesto asignado.

Por otra parte, del presupuesto de inversiones se ejecutaron B/.7,189,404.89, lo que representa un 96.72% del presupuesto modificado. En el cual, B/.6,526,967.29 corresponden al Gobierno Central (501) con 99.15% y B/.662,437.60 a Sector Externo (Proyectos Concursables) con 77.93% de la ejecución de inversiones.

### PRESUPUESTO MODIFICADO Y EJECUTADO, IDIAP 2022.

Detalles	Modificado (B/.)	Ejecutado (B/.)	Porcentaje de Ejecución
GRAN TOTAL	20,217,584.00	19,707,252.53	97.48%
FUNCIONAMIENTO	12,784,651.00	12,517,847.64	97.91%
INVERSIONES	7,432,933.00	7,189,404.89	96.72%
GOBIERNO CENTRAL	6,582,933.00	6,526,967.29	99.15%
SECTOR EXTERNO	850,000.00	662,437.60	77.93%



## PRESUPUESTO LEY, MODIFICADO Y EJECUTADO POR AÑO

Años	PRESUPUESTO DE INVERSIONES				PRESUPUESTO DE FUNCIONAMIENTO			
	Cifras en Balboas				Cifras en Balboas			
	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%

### 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/. 930,656.17 y se asignaron en los diferentes centros de investigación.

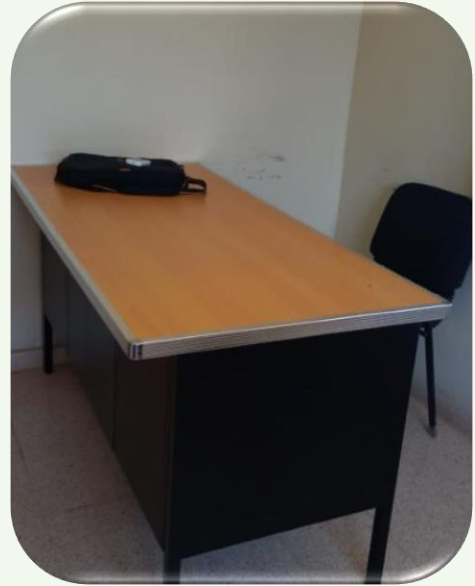
DETALLE DE LA CUENTA	VALOR
Maquinaria y equipo de análisis y estudio de hidrografía y meteorología	193,978.61
Maquinaria y equipo de transporte	556,692.80
Maquinaria y equipo para laboratorio y control	9,805.86
Maquinaria y equipo para uso agropecuario	12,675.02
Maquinaria y equipo de metrología	1,569.00
Maquinaria y equipo de uso médico	9,630.00
Maquinaria y equipo para generar energía	2,698.99
Maquinaria y equipo para comunicaciones	898.80
Maquinaria y equipo de mantenimiento	2,057.61
Otras maquinarias y equipo	25,829.80
Equipo Informático	95,869.23
Aires acondicionados	18,950.45
<b>TOTAL</b>	<b>930,656.17</b>

FLOTA VEHICULAR ADQUIRIDA





**MOBILIARIO**



**IMPRESORAS Y COMPUTADORAS**





*Cooperación Técnica y  
Proyección Internacional*



El desarrollo de alianzas institucionales de cooperación a nivel nacional, bilateral, regional sur-sur y global es fundamental para el cumplimiento de los objetivos estratégicos en el ámbito de la investigación e innovación agropecuaria.

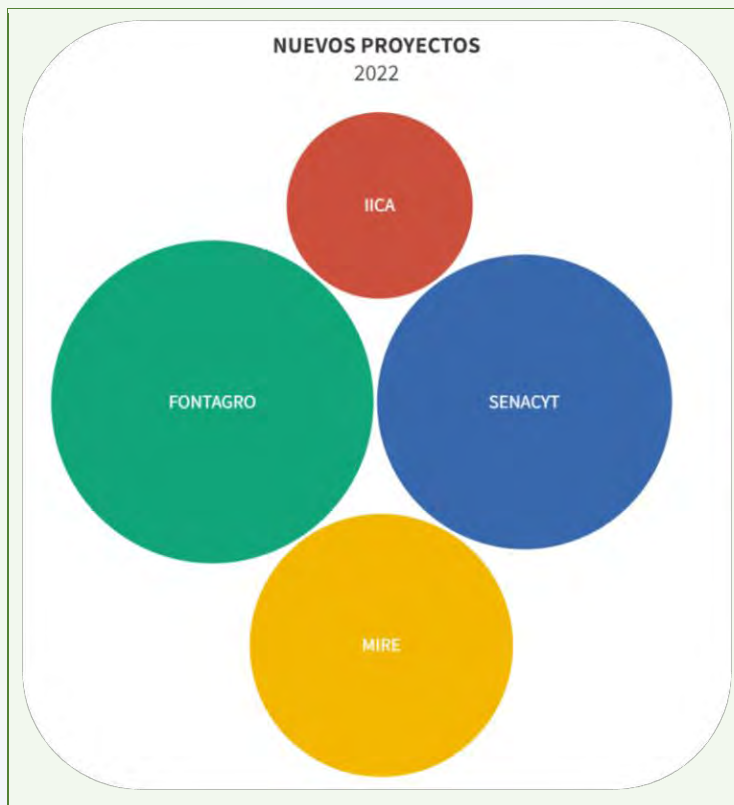
El Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá tiene entre sus funciones suscribir y realizar convenios y/o contratos con personas naturales o jurídicas, públicas y privadas, nacionales e internacionales, y está facultado para recibir de sus contrapartes aportes y subvenciones en dinero o especie para formular y ejecutar proyectos colaborativos de investigación e innovación.

Así mismo sirve como ente de apoyo a la enseñanza formal y al desarrollo de capacidades técnicas a todos los niveles en el sector agropecuario.

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

- Desarrollar y mantener actualizado su engranaje administrativo y funcional en lo referente a la cooperación técnica nacional e internacional, debidamente planificada, que le permita a la entidad maximizar la captación de recursos y así fortalecer la gestión investigativa del Instituto;
- Establecer políticas en materia de cooperación técnica nacional e internacional; y
- Fortalecer y ampliar las relaciones y vinculaciones con socios estratégicos nacionales e internacionales públicos o privados.

Entre las principales áreas de trabajo se encuentran la gestión de convenios interinstitucionales con socios estratégicos tanto a nivel nacional como internacional, la promoción de alianzas y proyectos bilaterales y multilaterales en conjunto con el Ministerio de Relaciones Exteriores de Panamá, el seguimiento de la cartera de proyectos gestionados por el Ministerio de Comercio e Industrias a través de los Tratados de Libre Comercio, la presentación y gestión de proyectos con organismos nacionales e internacionales tales como SENACYT, FONTAGRO, IICA, BID, entre otros, y la gestión de la capacitación y actualización del conocimiento del personal de la institución.



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

### Colombia

Dos proyectos aprobados en 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”.

### Estados Unidos

- Visita del de S.E. Stewart Tuttle, Encargado de Negocios de la Embajada de Los Estados Unidos en Panamá a Estación Experimental El Ejido, Centro de Innovación Agropecuaria de Azuero.
- Exploración de temas de cooperación entre IDIAP y Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) - Embajada de Panamá en Estados Unidos.

### Brasil

Aprobación de dos proyectos de cooperación en la Comisión Mixta entre Panamá y Brasil:

- a. “Bioprospección y Manejo Racional de Insectos-Invasores en Panamá”.
- b. “Germoplasma de *Anacardium occidentale* (Marañón) enano precoz una alternativa viable para la recuperación de este cultivo en Panamá”.

### Bélgica

Reunión con la Embajada de Panamá en Bélgica. Presentación de posibles áreas de cooperación y plataforma digital de proyectos.

### Alianza para el Desarrollo en Democracia (ADD)

Presentación de perfiles en el marco de Alianza para el Desarrollo en Democracia (ADD), conformada por Panamá, Costa Rica, República Dominicana y Ecuador:

- c. “Producción sostenible de cacao de alta calidad en América Latina”.
- d. “Alternativas tecnológicas basadas en la utilización de bioinsumos para la producción sostenible de los ecosistemas agrícolas en la agricultura familiar de Panamá, Costa Rica, Ecuador y República Dominicana”.
- e. “Fortalecimiento de cadenas de valor agroalimentarias sostenibles y resilientes al cambio climático en Panamá, Costa Rica, República Dominicana y Ecuador”.

### España

Participación en el pasado Smart Agrifood Summit el cual tuvo lugar en el Palacio de Ferias y Congresos de Málaga del 29 al 30 de septiembre 2022.



## **Turquía**

Acercamiento con la Facultad de Agricultura de la Universidad de Ankara a través de la Embajada de Panamá en Turquía en atención al interés para suscribir un Acuerdo de Cooperación.

## **Japón**

Reunión de trabajo con técnicos asignados por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) para abordar el estudio y recopilación de datos sobre fortalecimiento de cadenas de valor de alimentos y financiamiento agrícola en Centroamérica y el Caribe, con la finalidad de explorar posibles financiamientos de proyectos de cooperación en América Central, Panamá.

## **Israel**

Se adelantan conversaciones con el equipo de S.E. Itai Bardov Embajador de Israel en Panamá y de la Directora de Asuntos Comerciales, Económicos y Proyectos Especiales de esta Embajada, señora Isabel Denise Méndez, sugiriéndose recomendaciones de actualización a la propuesta del Centro de Excelencia Israel - Panamá (proyectado a realizarse en la Estación Experimental El Ejido) elaboradas por los doctores José Yau, Anovel Barba y Javier Pitti, especialistas encargados de las investigaciones propias en temas de horticultura. Asimismo, se sugiere actualizar un memorando de entendimiento para ser suscrito por S.E el Ministro de Desarrollo Agropecuario, con el acompañamiento de la Dirección de Cooperación Internacional en alianza con la Dirección de Asuntos Jurídicos y Tratados del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Negociación para implementar dos proyectos:

- “Siembra y Cosecha de Agua para uso agropecuario en la cuenca media del río La Villa”
- “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”.

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

Seguimiento a avances de los proyectos presentados en la Oficina de Inteligencia Comercial (INTELCOM) del Ministerio de Comercio e Industrias, en el marco de los Tratados de Libre Comercio, destacando los proyectos de interés por parte de Singapur y Canadá.

## **COOPERACIÓN CON ORGANISMOS INTERNACIONALES**

### **Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)**

- Premio Caso Exitoso FONTAGRO 2022 – Proyecto “Intensificación sostenible de la Lechería” – IDIAP Co-Ejecutor – Gerente de proyecto – Ing. Domiciano Herrera/Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio (PIICA).

- Reelección del Dr. Arnulfo Gutiérrez como presidente de FONTAGRO 2022-2023. Panamá es escogido como sede de la Reunión anual de FONTAGRO 2023.
- Aprobación como organismo Co-ejecutor del fondo semilla: “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.
- Aprobación del Proyecto Consensuado “Optimizando el Uso del Nitrógeno, mayor producción y menor impacto” – IDIAP Co-Ejecutor.
- Aprobación fondo semilla FONTAGRO para el Proyecto “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.
- Inicio de la Ejecución del proyecto “Prevención y manejo de la marchitez por Fusarium de las Musáceas” – IDIAP Co-Ejecutor.
- Aprobación del proyecto “Fortalecimiento de cadenas de valor agroalimentarias sostenibles y resilientes al cambio climático en Centro América y República Dominicana” – IDIAP Co-Ejecutor.

## **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**

- Ejecución del Proyecto “Sistemas Agroforestales Adaptados para el Corredor Seco Centroamericano (AGRO-INNOVA)”.
- Proyecto BID LAB-IICA “Blockchain y Precisión: Innovando junto a productores de Cadena de Arroz en Panamá”

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

- Reunión en la Oficina Subregional de FAO Mesoamérica.
- Gestión, seguimiento y comunicación con la representación permanente de Panamá ante la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) - MIRE, para:
  - a. Presentación de propuesta para 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”.
  - b. Participación en la Reunión preparatoria de la Región de América Latina y el Caribe en la Ciudad de Lima, Perú los días 25 y 26 de agosto de 2022, previo a la Novena Sesión del Órgano Rector del TIRFAA.



- c. Participación en la Novena reunión del Órgano Rector del TIRFAA, en Nueva Delhi, India, del 17 al 24 de septiembre de 2022.
  - d. Entrega del Informe de cumplimiento del TIRFAA.
  - e. Actualización del Punto Focal de Panamá (IDIAP) para TIRFAA.
  - f. Reunión con el equipo de la Científica Jefe de FAO en conjunto con FONTAGRO para la presentación de iniciativas regionales, en el marco de la presidencia de Panamá en este fondo regional.
- Negociación para incluir IDIAP en el Proyecto “Evaluaciones para Favorecer la Adopción de Soluciones Digitales en Intervenciones en América Latina y El Caribe (ALC)”, en el cual se busca desarrollar una iniciativa llamada “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.

## **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

Comunicaciones formales con las Embajadas de Francia e Italia en Panamá para información de la llegada al país de consultores en el marco de la cooperación no reembolsable PN-T1225-P002 Diagnósticos Agrarios.

## **COOPERACIÓN CON ORGANISMOS NACIONALES**

### **Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)**

- Refrendo e inicio del proyecto “Microencapsulación de microorganismos para con control de plagas de hortalizas en Tierras Altas de Chiriquí” – Financiación SENACYT
- Refrendo e inicio del proyecto “Desarrollo de Tecnologías Resilientes para la Producción de Café (*Coffea arabico* y *Coffea canephora*) en zonas no tradicionales de Panamá”
- Firma de Convenio de Actualización del Plan de Trabajo del Proyecto “Mejoramiento de la naranja criolla (*Citrus sinensis*) para resistencia a Huanglongbing”.
- Refrendo y aprobación del proyecto “Equipamiento de Instrumentación y Remodelación de Infraestructuras para Responder Eficientemente de las Problemáticas de la Agricultura en Panamá”, financiado por SENACYT.
- Inicio 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.
- Visita a la estación Experimental El Ejido del Dr. Eysel Chong, Gerente de Gestión del Conocimiento de la Fundación Ciudad del Saber.

## GESTIÓN Y DESARROLLO DE CAPACIDADES

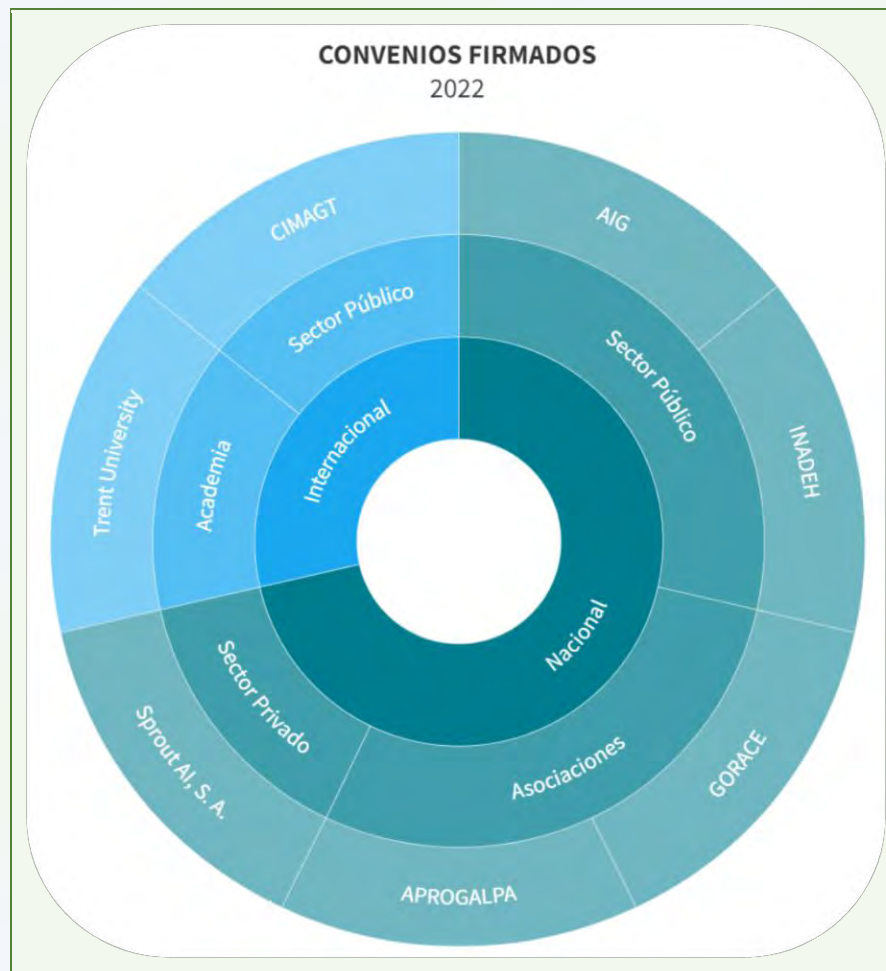
- Taller de Seguimiento proyecto “Sistema de Alerta Temprana para un Manejo Preventivo Sustentable del Tizón Tardío de la Papa (*Phytophthora infestans*) en Latinoamérica” – FONTAGRO, del 26 al 30 de septiembre de 2022 en Cerro Punta, Chiriquí.
- Curso de diseño y escritura de proyectos de investigación competitivos – Universidad de Lleida y FONTAGRO – cuatro (4) investigadores capacitados.
- Curso de escritura y publicación de documentos científicos – FONTAGRO – dos (2) investigadores capacitados.
- Taller regional sobre la armonización de los protocolos de muestreo de suelos contaminados por metales pesados y sobre la estrategia de aplicación en las zonas de demostración – Perú, en el marco del proyecto ARCAL 5089 – dos investigadores capacitados.
- Visita científica de expertos en Cacao de la Universidad Nacional Agraria de la Selva Perú y la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) – Beneficiarios de la visita: 5 técnicos IDIAP, 4 técnicos MIDA y 28 productores.
- Taller “Aplicación de Biotecnologías Reproductivas en Bovino”, en la Estación Experimental Carlos Manuel Ortega del IDIAP, en Gualaca, Provincia de Chiriquí, dictado por especialistas del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Ganadería Tropical (CIMAGT) de Cuba, en el marco de la Carta de Intención firmada entre el CIMAGT y nuestro Instituto, para posibles aspectos de la colaboración científico-técnica entre ambas instituciones.
- Taller “Fortalecimiento de capacidades en Genómica y Bioinformática para el estudio de los Recursos Genéticos” – Proyecto de Convocatoria SENACYT, en conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina.
- Socialización de tesis de Maestría de la Lic. Rita González: “Estudio epidemiológico de Leucosis bovina en Panamá: factores de riesgo asociados a la infección e identificación de genotipos circulantes” – 28 técnicos de MIDA e IDIAP socializados.



- Capacitación “Mecanismos fisiológicos que adoptan las plantas en condiciones de estreses abióticos” – “Proyecto de Generación de estrategias agronómicas para el cultivo de arroz y maíz ante el cambio climático” y también como parte del intercambio de conocimientos entre IDIAP e INCA-Cuba como parte de la investigación de doctorado de la Ing. Ana Sáez en Azuero. 10 técnicos capacitados - IDIAP CIA Azuero/La Villa.
- Capacitación para el personal de IDIAP a nivel nacional en el Programa Monitoreo Lechero 2 (ML2) en el marco del Proyecto de Intensificación Sostenible de la Lechería – FONTAGRO.
- Ciclo de charlas, talleres y ensayos agronómicos en el Centro de Innovación Agropecuaria de Recursos Genéticos y Biodiversidad-CIARG del IDIAP, como parte de las acciones para promover la iniciativa “Red latinoamericana y caribeña del biochar en el contexto agroecológico” – Dra. C. Gertrudis Pentón Fernández , co-coordinadora del proyecto “Reciclaje de nutrientes de biomasa y carbono para fertilización orgánica avanzada en una agricultura eco-inteligente y clima positiva en Cuba (Bio-C, IZ08Z0\_177346)” en Cuba.
- Curso “Comercio Internacional y Agricultura” realizado en colaboración por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) y la Secretaría del Consejo Agropecuario Centroamericano (SECAC), del 28 de junio al 28 de julio de 2022 – 1 técnico capacitado.
- Curso “Competencias Digitales para Funcionarios en Entornos Virtuales de Panamá” realizado en colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, España (UNED) del 20 de septiembre de 2021 al 28 de febrero de 2022 – 1 técnico capacitado.
- Talleres para el Fortalecimiento de Capacidades Institucionales en la Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación entre América Latina y el Caribe y la Unión Europea” de forma virtual, 1 funcionario capacitado.
- Quinta edición del Diplomado Semi-presencial en Cooperación Sur-Sur y Triangular impulsado por el PIFCSS, Programa Iberoamericano para el Fortalecimiento de la Cooperación Sur-Sur, 1 funcionario capacitado.

## CONVENIOS DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Se firmaron siete convenios con socios clave para la institución, de los cuales dos son a nivel internacional y cinco nacionales. Además, se mantienen en negociación cuatro convenios a nivel nacional y regional.



- Trent University – Canadá
- Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Ganadería Tropical – CIMAGT – Cuba
- Asociación de Productores de Ganado Lechero de Panamá – APROGALPA
- Grupo Orgánico de Agricultores Cerropunteños – GORACE
- Instituto de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano – INADEH
- Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental – AIG
- Sprout AI, S. A.



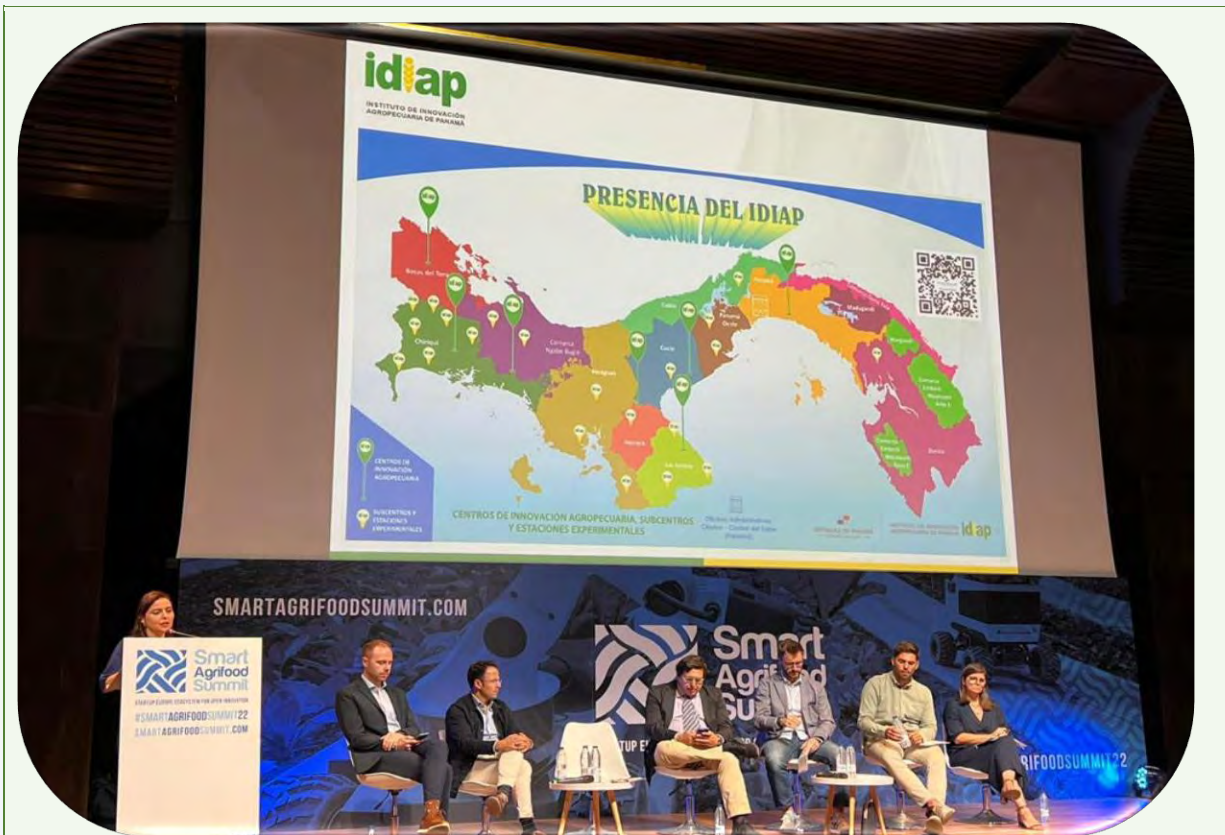


Embajada de Estados Unidos en Panamá en la Estación Experimental El Ejido-IDIAP.



XXVI Reunión Anual de FONTAGRO – Sede Nicaragua.





Smart Agrifood Summit 2022 – Málaga-España.



IDIAP-AGROSAVIA-Proyecto SSP/AFOLU  
Comisión Mixta Panamá-Colombia – Taller CIA Divisa.





**Investigadores de IDIAP a AGROSAVIA/Turipaná  
Proyecto Semilla de Ñame – Comisión Mixta Panamá-Colombia.**



**Convenio IDIAP – AIG.**



**Memorando de Entendimiento IDIAP-GORACE.**



**Oficina Subregional para Mesoamérica y Representación en Panamá – FAO.**





## *Relaciones Públicas*



La Unidad de Relaciones Pública adscrita a la Dirección General, funciona como un ente de apoyo en las actividades que realiza la Dirección General y como enlace en materia de comunicación, difusión y apoyo logístico en las acciones agro tecnológicas desarrolladas por los proyectos de investigación e innovación en los siete Centros de Innovación Agropecuarias existentes en todo el país.

## INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Se enfoca principalmente a mantener informada a la ciudadanía sobre los avances y logros tecnológicos alcanzados, como producto de las investigaciones, que responden a las demandas de los productores del país; los cuales son dados a conocer a través de diferentes acciones ejecutadas en diferentes medios escritos, televisivos, radiales, redes digitales, así como medios participativos semi-presenciales.

Con la suspensión de las medidas de seguridad planteadas para evitar la propagación de la COVID – 19, el número y modalidad de las actividades realizadas para hacer llegar la información generada de las investigaciones aumentaron exponencialmente, como lo muestran las cifras en el cuadro.

Relaciones de vocería de Relaciones Públicas refleja que para el año 2022, se logró la participación en diferentes medios de comunicación, dando a conocer información relevante de las actividades de IDIAP, así como a través de las distintas redes digitales.

### Resumen de Actividades de Divulgación.

Actividad	Total
RADIAL DIRECTO	157
TV	121
TWITTER	984
INSTAGRAM	425
FACEBOOK	396
AUDIOS COMPARTIDOS	36
NOTICIAS COMPARTIDAS	53
ESCRITOS PUBLICADOS	111
VIDEOS	84
Envíos en vivo	19
Programa IDIAP Visión	6
Programa Eco TV	20
Evento ferial (Día del Productor)	1
Ferias Agropecuarias	7



ENTREVISTA



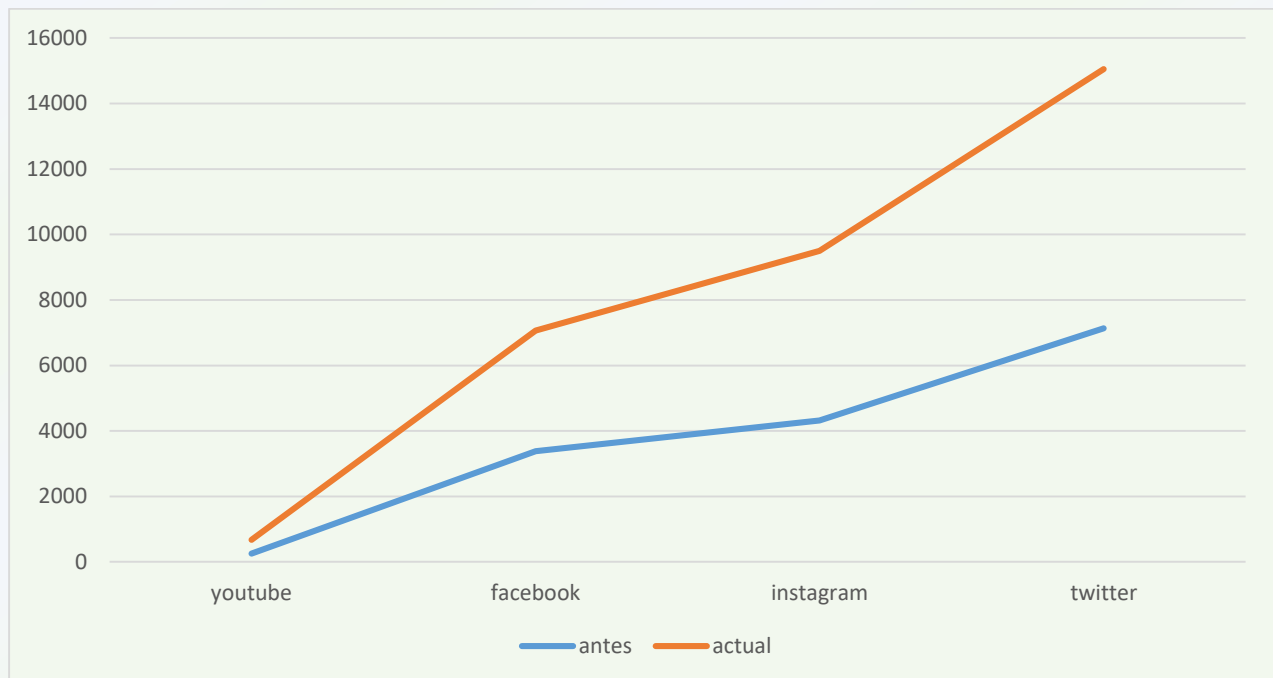


Promueven en Azuero el consumo de la papa roja [https://critica.com.pa/provincias/promueven-en-azuero-el-consumo-de-la-papa-roja-638572/...](https://critica.com.pa/provincias/promueven-en-azuero-el-consumo-de-la-papa-roja-638572/) Noticia de la promoción del consumo de papá roja en el mercado de Chitré. De igual forma también se participó en la tarde espectacular de RPC hablando del consumo de papa roja.





En las redes sociales de incremento el número de seguidores y se han divulgado 84 videos de difusión de eventos en campo, promocionales y otros de la gestión institucional.



**Incremento de seguidores por redes sociales, 2022.**

## Fortalecimiento e innovación institucional para la gestión del conocimiento

El IDIAP comprometido en visibilizar, informar y facilitar las ventajas del uso de tecnología y los servicios ante las demandas de producción agropecuaria del país busca la implementación de la innovación digital en la difusión de resultados de las investigaciones como fortalecimiento institucional.

Durante el aniversario IDIAP 2022, el pasado 29 de agosto se realizó el lanzamiento oficial de la plataforma digital de proyectos en línea, disponible en el enlace [www.proyectos.idiap.gob.pa](http://www.proyectos.idiap.gob.pa)

Como principales logros institucionales alcanzados con este proyecto han sido los siguientes:

- La publicación y visibilidad de los contenidos de más de 47 proyectos de los programas de investigación e innovación del IDIAP: 47 páginas web de las propuestas y 47 webstories o micrositiros del proyecto.
- Una red publicada con datos de nuestros colaboradores de cada proyecto, siendo estos más de 200 entre investigadores, técnicos, estudiantes y otros
- El entrenamiento de 21 profesionales como facilitadores y administradores de la plataforma digital IDIAP.
- El compromiso y la tarea designada a más de 40 gerentes y técnicos de proyectos de investigación e innovación sobre el uso de la plataforma digital, alcanzados durante seis talleres de entrenamientos (presenciales y virtuales).
- La plataforma en 2022 (más 100 días) alcanzó unos 1536 nuevos usuarios cifra que oscila en aumento en promedio de unos 500 nuevos usuarios al mes.
- Según el país de origen el 90% de los usuarios son de Panamá y el resto de los países como China, Estados Unidos, Colombia y México.



Avances para Lanzamiento de la Plataforma digital de Proyectos.





## EDICIÓN Y PUBLICACIONES

La revista científica Ciencia Agropecuaria en su versión en línea se le otorgó un reconocimiento por parte de la Universidad de Panamá-Vicerrectoría de Investigación y Postgrado y Oficina de Publicaciones Académicas y Científicas por haber obtenido la indexación en el Catálogo 2.0 de la Revistas Electrónicas del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex). También, se le confirió un certificado al mérito por cumplir con los criterios de calidad y formar parte de la primera Cohorte del Índice de Revistas Científicas de Panamá (Panindex). Adicional, se realizó el enlace del sitio web de la revista con el Google Scholar para vincular el sitio y aumentar la visibilidad de los artículos.

Se publicó la revista científica Ciencia Agropecuaria número 35 y 36 en su versión en línea (ISSN L 2414-3278) disponible en <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/>

Es una revista comprometida con la comunidad científica para garantizar la pertinencia y calidad de los artículos publicados, el proceso de revisión es de doble ciego y adopta la licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

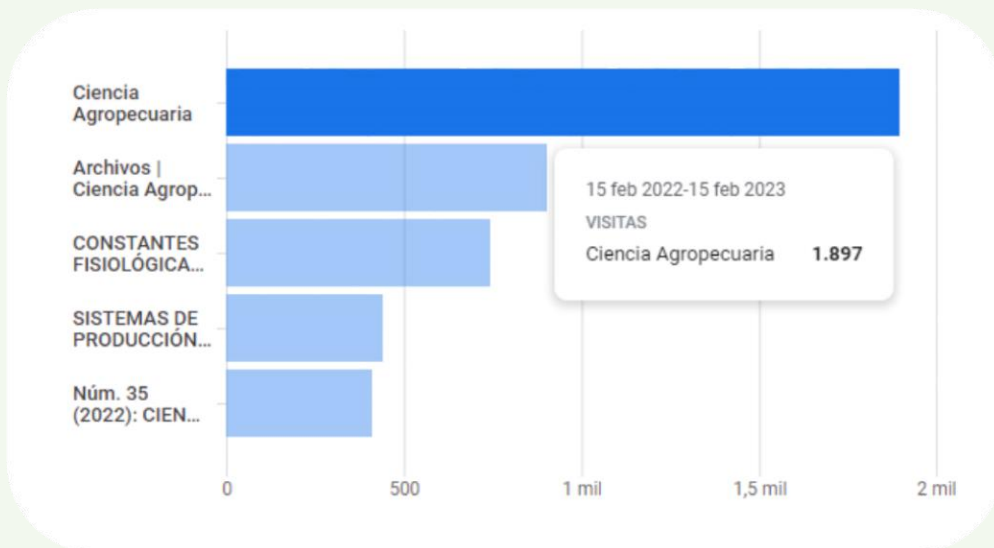
Se participa del Programa para el Fortalecimiento de las Revistas Científicas de las Universidades de Panamá apoyado y financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y organizado por el Consejo de Rectores de Panamá.

Se trabajó en la edición, diagramación e impresión de nuevas plegables, afiches y memoria 2022, y entre otros se destaca el Cuarto Informe para la FAO del Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en Panamá, ISBN digital 978-9962-677-67-3.

## PRINCIPALES PRODUCTOS - 2022

DESCRIPCIÓN	TIPO/CLASIFICACIÓN	TOTAL
Artículos	Promocionales	
- Calcomanías		400
- Flyer (volante digital)		44
Letreros	Promocionales	7
Afiches	Informativos	31
Certificados	Reconocimiento	224
Memoria anual	Digital	1
Reimpresión		
- Folletos (7 de 4 pág. c/u)	Técnicos	300
- Trípticos (9)		300
Revista científica # 35 y 36 (en línea)	Técnicos	2
Rótulos pequeños	Técnicos	1,044
Tarjetas de presentación	Promocionales	100
Tarjetas de invitación (digital)	Informativo	12
Plegables nuevas	Técnicos	5
Catálogo pecuario		1





Visitas – revista científica Ciencia Agropecuaria.



**Memoria Anual IDIAP-2021**

Panamá, 2022



**idiap** INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

**Ciencia Agropecuaria**

REVISTA CIENTÍFICA N° 36

PANAMÁ-2023



QUARTO INFORME

**ESTADO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA EN PANAMÁ**

Panamá, 2022



**idiap** Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá

**Reconocimiento a Gloria Olave**

*Por su exitosa contribución, dedicación y entrega demostrada a lo largo de sus 47 años de trayectoria laboral en beneficio del Sector Agropecuario Panameño*

Amulfo Gutiérrez G., Ph. D.  
Director General del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá



REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

**IDIAP FL ALANJEÑA-22**

TECNOLOGÍA VARIETAL PARA LOS SISTEMAS DE SECANO Y RIEGO DE PANAMÁ



REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ

**NUEVAS VARIETADES DE FRIJOL POROTO PARA PANAMÁ**

**IDIAP PCS-2-2-22 e IDIAP PCS-3-16-22**



**Proyecto**  
**Alerta Temprana para el Manejo del Tizón Tardío de la Papa (ATN/RF 16678-RG)**

**Reunión / Taller**  
**Seguimiento de Actividades**  
**Productos y Actualización Técnica**

2022 **26** septiembre  
al **01** octubre

**MEMORIA ANUAL / 2022**



*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	M.Sc. Socioeconomía Ambiental
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
Olave, Gloria	M.Sc. Extensión Rural
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	Ing. Producción Animal
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	Lic. 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, Ulfrido	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
Arosemena, Juan	M.Sc. Manejo y Gestión Integral de Cuencas (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	Lic. Administración Agropecuaria
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
Miranda, Cruz	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Moreno, Avelino	M.Sc. Gestión Ambiental
Osorio, Pedro	Ing. Agrónomo
Palomino, Blas	M.Sc. Extensión Rural
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 de Rumiantes
Arosemena, Jaime	Ing. Agrónomo - Zootecnia
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
Ramos, David	Ph.D. Ciencias Agrícolas
Thompson, Lorena	Lic. Educación Primaria

## **SEDE PANAMÁ (CLAYTON)**

Alfaro, Omar	M.Sc. Manejo de Recursos Naturales
Alvarado, Alcibiades	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
Ramos, Eulices	M.Sc. Administración
Rodríguez, Rodrigo	Lic. Contabilidad
Rodríguez, Vielka	M.Sc. Economía Agraria Alimentaria
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



**Créditos**



**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

**Reproducción**

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. 2023. Todos los derechos reservados

Redes sociales



idiap\_panama



IDIAP\_PA



IDIAP Panamá



IDIAP PA



**id|ap**