



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE
DESARROLLO AGROPECUARIO
Instituto de Investigación
Agropecuaria de Panamá

Memoria Anual 2019



*Panamá,
2020*



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

**MINISTERIO DE
DESARROLLO AGROPECUARIO**
Instituto de Investigación
Agropecuaria de Panamá

Memoria Anual *2019*

Panamá,
2020



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

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

Ph.D. Víctor Sánchez
*Secretario Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación a.i.*
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

M.Sc. Eloy Sánchez
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 3

Programa de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio 5

Programa de Investigación e Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad 15

Programa de Investigación e Innovación de Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena 35

Dirección Nacional de Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos 42

Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía 51

Dirección Nacional de Administración y Finanzas 57

Cooperación Técnica y Proyección Externa 62

Relaciones Públicas 67

Cuerpo Técnico y Administrativo 74

Mensaje del Director General

En seguimiento al Plan Gubernamental Uniendo Fuerzas, en el eje de la Innovación agro tecnológica, dirigida al cambio tecnológico de las cadenas agro alimentarias y los sistemas productivos, mediante la modificación de productos y procesos productivos ya existentes o la incorporación de novedades, con el fin de mejorar su desempeño en términos de productividad, competitividad y sostenibilidad, la Dirección General del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) ha tomado decisiones para alinearnos con ese esfuerzo gubernamental.

- ✓ Se ha fortalecido la asignación a los Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria, los cuales recibirán anualmente un millón de balboas para la ejecución de sus actividades programadas. Esta asignación es tres veces superior a la que recibieron los proyectos en los años 2018 y 2019.*
- ✓ Se aprobaron 47 nuevos proyectos de investigación e innovación siguiendo un proceso participativo y transparente y respetando la estructura de gestión institucional. Estos proyectos fueron formulados atendiendo las demandas, necesidades y aspiraciones de los productores agropecuarios, quienes son la principal razón de ser del IDIAP.*
- ✓ Se fortalece la coordinación con las entidades del Sector Público Agropecuario y con los programas gubernamentales como el Plan Colmena y el Programa Estudiar sin Hambre, en los cuales aportamos la tecnología IDIAP y semillas de nuestras variedades, especialmente las de cultivos biofortificados que harán una importante contribución al cumplimiento de las metas de estos programas.*
- ✓ Se continua el proceso de modernización institucional, presentando una propuesta de modificación de la Ley 51 de 1975 que creó el IDIAP. Esta propuesta fue ampliamente consultada y recibió la aprobación del Consejo de Gabinete para su presentación a la Asamblea Nacional.*

Con un cuerpo directivo preparado y comprometido continuaremos haciendo realidad los planes institucionales y gubernamentales para cumplir la misión institucional de fortalecer la base agro tecnológica nacional para contribuir a la competitividad del agronegocio, a la sostenibilidad ambiental, a la resiliencia socio ecológica de la agricultura y a la soberanía alimentaria en beneficio de la sociedad panameña.

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



Introducción

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), consciente de su compromiso con el sector agropecuario, con los productores y la sociedad en general, realizó un proceso de evaluación de los proyectos ejecutados durante la gestión gubernamental. Los resultados de la evaluación sirvieron para hacer correctivos al proceso de ejecución y seguimiento de los proyectos, se evidenciaron productos de la investigación e innovación para la rendición de cuentas y se introdujeron cambios en el proceso de convocatoria para seleccionar los proyectos del próximo quinquenio.

Con este proceso de evaluación que a partir de ahora queda institucionalizado, se fortalece el Sistema Integrado de Planificación Seguimiento y Evaluación (SIPSyE), lo que permite mejorar progresivamente los procesos de investigación, análisis y toma de decisiones, buscando garantizar la contribución del Instituto al fortalecimiento de la base agro tecnológica nacional.

Bajo la orientación de las políticas gubernamentales de la nueva gestión institucional y siguiendo el rumbo trazado en el Plan Estratégico Institucional 2017-2030, se realizó la Convocatoria interna para seleccionar los Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria (PIIA) que se ejecutarán a partir de enero de 2020. Se recibieron 80 propuestas de PIIA, las cuales fueron evaluadas por una comisión integrada por evaluadores externos e internos quienes asignaron una puntuación que permitió al Comité de Gestión Estratégica (CGE), seleccionar 47 de los mismos para el ciclo de gestión 2020-2025. Los nuevos Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria, se enmarcan en las 18 líneas de investigación contenidas en el Plan Estratégico, definidas a partir de las demandas y necesidades expresadas por los productores y técnicos del sector agropecuario, con el propósito de generar agro tecnologías que contribuyan a resolver los desafíos que enfrenta la agricultura panameña.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD DEL AGRONEGOCIO

SUBPROGRAMA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE CADENAS PRODUCTIVAS

ARROZ

En arroz bajo secano mecanizado, se determinó que el máximo rendimiento de biomasa se obtiene a los 65 días después de la siembra y el rendimiento de grano se obtuvo con la dosis de 1.6 kg de Zn/ha y 90 kg de SiO₂/ha. Se determinaron las curvas de

absorción de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn y Cu) de las variedades IDIAP FL 106-11 e IDIAP FL 137-11 en suelo Entisol, bajo condiciones de secano y en un suelo Inceptisol bajo condiciones de riego, identificando los requerimientos nutricionales por hectárea para ser incorporados en los planes de fertilización del cultivo de arroz recomendados por el laboratorio de suelos del IDIAP.



Ensayos para determinar la curva de absorción de nutrientes en nuevas variedades de arroz del IDIAP. El Cacao, Tonosí.

Los resultados indican que el fósforo (P), parte del nitrógeno (N) y potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) (de ser necesario), deben ser aplicados a la siembra, mientras que el manejo del N debe hacerse de manera fraccionada momentos antes de las etapas de máxima absorción (macollamiento, máximo macollamiento y primordio) y el K aunque es un elemento estable en el suelo, puede fraccionarse junto con las dos últimas aplicaciones de N. Los micronutrientes pueden ser aplicados momentos antes de la floración en caso de existir alguna deficiencia.

Los estudios de impacto de la temperatura en el complejo de especies de Pentatomidae y parasitoides oófagos, en el agroecosistema arroz, indican que el incremento de la población de *Oebalus insularis* y del parasitoide oófago - *Telenomus podisi*, que se desarrolla en los huevos de esta especie de Pentatomidae, fue proporcional al aumento de la temperatura en 1°C.

El uso de la metodología IDIAP para identificar tolerancia ante el ácaro *Steneotarsonemus pinki*, demostró que las líneas elites de arroz VF 148-08 e VF 069-08 son tolerantes.

Con el plan de manejo agronómico formulado para un estudio de caso en una finca arrocera bajo riego en la provincia de Coclé, se reflejó una disminución de 26% promedio del costo de producción por hectárea con respecto al costo del año 2015. Específicamente, la reducción en un 26% en el renglón de costo de siembra, por utilización de bajas densidades de siembra, un 21% de reducción en los abonamientos, un 44% de disminución en las fumigaciones de agroquímicos por utilizar variedades del IDIAP tolerantes al

ácaro, control mecánico de malezas, monitoreo oportuno utilizando el umbral de acción y sin control químico de la novia del arroz *Rupela albinella*, basados en el conocimiento de parasitismo eficiente de *Telenomus podisi*.

MAÍZ

Se midió el tiempo termal y la duración en días para cada una de las etapas fenológicas de dos cultivares de maíz (IDIAP-MV-1102 y 30F-35), así como se parametrizaron cada uno de los coeficientes genéticos de ambos cultivares. Esta información es útil en programas de simulación como el CROPWAT de FAO con el fin de estimar el efecto del estrés hídrico sobre la producción de este cultivo en el país.

En otro estudio, se correlacionó el rendimiento de grano de dos híbridos con las distintas variables climáticas a través de los años en un experimento con el cultivo bajo riego y secano. Los resultados indican que adicional al estrés hídrico provocado por la precipitación pluvial errática y escasa se encontró que la radiación ultra violeta y el déficit de presión de vapor (VPD) producen un estrés adicional a las plantas produciendo mermas en el rendimiento de grano de hasta 6 t ha⁻¹. Uno de los síntomas más importantes es la baja polinización de las mazorcas, principalmente en las siembras de octubre, cuando la etapa de floración coincide con el aumento de la radiación solar, ultravioleta y el VPD. En este estudio se midió tanto el Índice de área foliar (LAI), conducción estomática, contenido de clorofila, temperatura foliar y el Índice de Vegetación Diferencial Normalizada (NDVI), encontrando correlación con el rendimiento de grano.



Medición del índice foliar (LAI), conductividad estomática, contenido de clorofila, NDVI y temperatura foliar del cultivo de maíz en los ensayos del efecto de cambio climático sobre el cultivo de maíz en Azuero.

YUCA Y ÑAME

El chinche subterráneo de la yuca, *Cyrtomenus bergi*, constituye la principal plaga del cultivo afectando su calidad. Productos de las bioprospecciones realizadas, se cuenta con una colección de aislados existentes en el laboratorio de Protección

Vegetal del Centro de Investigación Agropecuaria Divisa. Se han evaluado *in vitro* la patogenicidad de hongos entomopatógenos nativos para el control de adultos de *C. bergi*. Se cuenta con aislados promisorios para el control de la plaga.



Bioensayo, patogenicidad de aislados nativos de hongos entomopatógenos para el control de *Cyrtomenus bergi*.

PLÁTANO

Los resultados de las características de los suelos productores de plátano en los distritos de Changuinola, Chiriquí Grande y Bocas Isla en la provincia de Bocas del Toro, muestran que su formación es de suelos jóvenes (Cambisoles). Estos suelos están constituidos entre 40% y 80% de arena, con pH entre ácido y poco ácido, bajo contenido en materia orgánica, contenido de potasio medio y baja capacidad de intercambio catiónico.

Resultados preliminares indican que la dosis óptima de nitrógeno mineral para la variedad Cuerno Rosado (AAB), bajo las condiciones de Bocas del Toro es de 300 kg ha⁻¹, lo que permite obtener un rendimiento de 26.72 t ha⁻¹ de plátano, utilizando una densidad de 2003 plantas/ha.

Se logró la identificación de las poblaciones de fitonematodos asociados a las tres variedades de plátano más cultivadas en la provincia de Bocas del Toro (Cuerno Blanco, Curaré Enano y FIHA20). Los géneros de nematodos fitoparásitos identificados fueron: *Pratylenchus* spp., *Radopholus similis*,

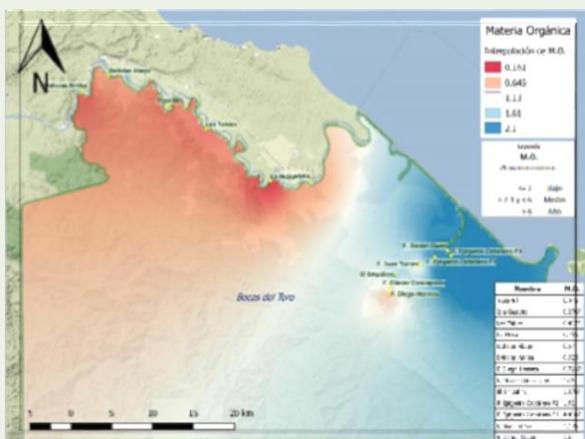
Meloidogyne spp., *Helicotylenchus* spp., *Aphelenchoides* spp. y *Ditylenchus* spp., del complejo de fitonematodos identificados, el que predominó fue *Pratylenchus* spp., con 67.73% en Cuerno Blanco, 46.67% en Curaré Enano y 12.30% en FHIA-20, seguido del *Radopholus similis* con 26.08% en Cuerno Blanco, 28.42% en Curaré Enano y un 62.73% en FHIA-20.

CAFÉ

Estudios realizados en la zona baja de Colón y las tierras altas de la provincia de Chiriquí; se logró conocer la prevalencia de la roya del café en las variedades de café Catuaí y Caturra, y sus enemigos naturales, como la *Mycodiplosis*, díptero depredador de esporas de *Hemileia vastatrix*.

Se capacitaron a productores de café de la zona baja de Colón, sobre el Manejo Integrado del Cultivo.

A través del proyecto y la tecnología de IDIAP, se produce café de alta calidad de tasa, de las variedades más cultivadas en tierras altas.



Niveles de Materia Orgánica.



Hembra de *Pratylenchus* ssp.



Broca del café en frutos verdes.



Café pergamino sin daño.

TOMATE INDUSTRIAL

El tratamiento de la semilla con una solución de fosfato trisódico al 10% durante 3 horas, permitió lograr plántulas en etapa de cotiledón libres de la infección.

Se realizó un ensayo de patogenicidad con el aislado fúngico SC1 de *Sclerotium rolfsii*. Como resultado, se logró observar en 50% de los plantones tratados con síntomas de marchites post inoculación; en las plantas control no se observaron los síntomas. De las plantas con síntomas se logró re-aislar el hongo *Sclerotium rolfsii*.

Resultados de experimentos sobre arreglos topológicos utilizando las variedades IDIAP-T7 e IDIAP-T8, mostraron que cuando la distancia entre surcos fue de 1.70 m y entre plantas de 0.40 m (33,250 plantas/ha), se obtiene el mayor rendimiento comercial por hectárea (77,0 t ha⁻¹).

Se evaluó la eficacia biológica de seis aislados (código: *Beauveria bassiana*, Bt1; Bt2, Bt3; *Paecilomyces* sp. Pa2; Pa3; Pa4) sobre ninfas de *Bemisia tabaci* con resultados positivos.

PIÑA

Se determinó que la tasa de erosión para suelos con altas pendientes (8%), cultivados con piña, fluctuó entre 70.28 t ha⁻¹ en suelo desnudo y 12.00 t ha⁻¹ bajo siembra convencional, superando el umbral de tolerancia de la pérdida de suelos habitualmente establecida en 11.7 t ha⁻¹ año⁻¹, mientras que en las parcelas donde se implementó el uso de las barreras vivas de hierba limón y vetiver, el impacto de la erosión hídrica fue menor con 4.23 y 4.38 t ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente.



Estudio de impacto de la erosión hídrica en finca de un productor colaborador.

CULTIVOS PROTEGIDOS DE HORTALIZAS PARA TIERRAS BAJAS

Se cuenta con el diagnóstico de la cadena de valor de las hortalizas en Panamá, la identificación de los actores en los componentes de la cadena y la priorización de las hortalizas: tomate de mesa, cebolla, ají pico de loro, tomate industrial y lechuga. como alternativas de producción en ambiente protegido para la región de Azuero.

Se cuenta con los dos diseños arquitectónicos y especificaciones de la casa malla y la capilla, como resultado de la modelación con el programa ANSYS (Dinámica de Fluidos Computacionales).

SANDÍA

El trips de la sandía *Thrips palmi*, constituye la principal plaga insectil que afecta la producción. Se determinó el estado actual del complejo de Thysanopteros en el cultivo de sandía, siendo *T. palmi* la especie dominante. Se evalúa la eficacia de agente biocontrolador *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), en ambiente protegido y campo abierto. Se instalaron y liberaron hasta el momento 10,000 insectos en finca de productores en las provincias de Herrera y Los Santos. Se evalúan diferentes dosis de *O. insidiosus* sobre *T. palmi* en sistema de producción hidropónica y campo abierto.



Liberación del agente biocontrolador *Orius insidiosus* en fincas de productores.

PRODUCCIÓN DE LECHE DOBLE PROPÓSITO EN LA REGIÓN DE AZUERO

Se evaluó el rendimiento de materia seca y composición química de seis variedades de soya, con potencial forrajero, procedentes de EMBRAPA-Brasil, de las cuales se seleccionó la variedad IDIAP-Candeja-17, como variedad promisoría para la producción de forraje para la alimentación animal.

La proporción de 65% forraje de maíz y 35% de forraje de soya, incrementó el contenido de proteína cruda en un 50%, con respecto al ensilaje de maíz sólo, (12.4% vs 8.2%), sin

afectar los otros componentes nutricionales del ensilaje, el consumo de materia seca y la producción de leche. Su inclusión en la ración, permite reducir el uso de proteína suplementaria, disminuyendo así el costo de alimentación.

Conjuntamente con el MIDA, se establecieron ocho parcelas demostrativas para la difusión de la tecnología de producción y uso de soya forrajera, en diferentes provincias, donde se capacitaron aproximadamente 120 productores.



Soya forrajera, IDIAP-Candeja-17, Estación Experimental El Ejido.



Parcela demostrativa de soya forrajera en Llano de Piedras, Macaracas.

Se evaluaron 12 cultivares de pastos en diferentes localidades, se destacó en el área de Penonomé el cultivar *Brachiaria humidicola* cv calabacito, en el Ejido el cultivar *Panicum* híbrido cv massai y en Macaracas se mostró poca diferencia entre cultivares, sin embargo, el mejor cultivar en cuanto al rendimiento fue el *Andropogon gayanus* cv veranero.

En la evaluación del uso de la sal proteinada como estrategia de suplementación en el desarrollo de novillas de reemplazo, se encontró que la ganancia diaria de peso en época seca fue de 0.21 kg/animal y en la lluviosa 0.57 kg/animal/día. El consumo de sal proteinada en la época seca fue de 0.62 kg/animal/día, mientras que en la época lluviosa fue de 0.46 kg/animal/día, con un costo de B/. 0.30 y B/. 0.22, respectivamente.

También se evaluó la calidad de leche en fincas doble propósito en términos de residuos de antibióticos. Se tomaron 180 muestras de leche, utilizando la prueba para detectar presencia de antibióticos en leche **Snap**[®], sin encontrar presencia de residuos de antibióticos.

Además, se evaluó la prevalencia de la mastitis subclínica y la presencia de patógenos causales, en fincas de ordeño mecánico y manual ubicadas en el distrito de Parita, con una prevalencia de 8.31% y de 2.83%, respectivamente. En las fincas de ordeño mecánico se encontró los géneros de los agentes etiológicos, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Enterobacter*, *Candida*, mixtos (*Proteus*, *Citrobacter*, *Streptococcus uberis*,) y en fincas con ordeño manual, se encontró infecciones mixtas y *Staphylococcus aureus*.

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE FORRAJES EN FINCAS GANADERA DE CRÍA, CEBAS, LECHERÍA ESPECIALIZADA Y DE DOBLE PROPÓSITO

Se cuenta con información sobre “Método de establecimiento y manejo de la Asociación *Brachiaria humidicola* + *Cratylia argentea*”, enfocada a mejorar la producción de leche y/o carne de los sistemas de Cría, Ceba y doble propósito bovino. Ambas especies, son excelentes forrajeras para suelos secos, ácidos y de bajo contenido de materia orgánica. Cinco meses después de la siembra

de la leguminosa se realiza el primer pastoreo de la asociación, con una rotación de tres a cinco días de pastoreo por 30 días de descanso.

Para fincas con suelos inundados e inundables se recomienda la *Brachiaria humidicola* CIAT 26570, seleccionada por su alta producción de forraje bajo condiciones de suelos inundables, su manejo debe ser rotacional, con un día de pastoreo y 30 días de descanso, bajo esta rotación tiene la capacidad de producir 2000 kg de Materia seca por hectárea/año; lo que permite sostener hasta 2.5 UA/ha incluso en la época seca, sin comprometer su producción de forraje.

Para el control de la maleza Cabezona se recomienda la implementación de un sistema de manejo Integrado. El manejo integrado en potreros, consiste en aplicar los conceptos de manejo animal (presión de pastoreo de 5-6 kg de MS/100 kg de PV), fertilización (80, 30, 20 kg N, P₂O₅, K₂O) y los controles tanto mecánicos (chapia antes de la floración) y químico (Glifosato al 3% con bastón o mechero 22 días después de la chapia) en la

reducción de los niveles de maleza de 27% inicial a niveles menores de 1% al final de la evaluación.

OVINOS Y CAPRINOS

En el eslabón de producción de la Cadena Agroalimentaria de Ovinos y Caprinos en Panamá, aproximadamente el 50% de los productores utiliza un manejo de los animales en pastoreo y un 40% los maneja en sistemas de semi-confinamiento. Las razas ovinas más empleadas en Panamá son Katahdin, Dorper, Pellibuey y sus cruces; mientras que las razas caprinas son Saanen, Alpina, Nubian, criollas y sus cruces.

Como alternativas de alimentación de ovinos y caprinos se cuenta con tecnologías para la utilización de especies arbustivas como la Morera (*Morus alba*), la Cratylia (*Cratylia argentea*), la Leucaena (*Leucaena leucacephala*) y el Botón de Oro (*Titonia diversifolia*), caracterizadas por su alto contenido de proteína (mayor de 20%), alta digestibilidad de la materia seca (superior al 50%) y excelente producción de forraje en diversas zonas agroecológicas del país.



Pastoreo de la asociación *B. humidicola* + *Cratylia argentea* durante la época seca.



Control de la cabezona en potreros.



Especies arbustivas utilizadas para la alimentación de ovinos y caprinos.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN RECURSOS GENÉTICOS Y BIODIVERSIDAD

La biodiversidad para la agricultura y la alimentación se constituye en la base biológica de la seguridad alimentaria de un país; estos abarcan la diversidad de información genética que contienen las razas y variedades tradicionales, parientes silvestres y cultivares mejorados. Esta biodiversidad en su conjunto, representan la materia prima utilizadas por los profesionales dedicados a incrementar el valor genético de especies vegetales y animales para beneficio de la sociedad. Muchos materiales genéticos han sido seleccionados y mejorados por la actividad diaria de los agricultores y constituyen también un depósito de adaptabilidad genética que sirve como garantía ante el peligro representado por los cambios ambientales y económicos.



SUBPROGRAMA VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS

CONSERVACIÓN Y USO DE ENEMIGOS NATURALES NATIVOS DE PLAGAS DE HORTALIZAS DE TIERRAS ALTAS

Se determinó la influencia de dos cultivares (Goldenwonder y Yelowonder) de pimentón (*Capsicum annuum*) y de un cultivar (Moneymaker) de tomate (*Lycopersicon esculentum*) sobre la aptitud y parasitoidismo del parasitoide *Eretmocerus eremicus*, sobre *Trialeurodes vaporariorum*. *T. vaporariorum*, fue un hospedero adecuado para especímenes *Er. eremicus* en las plantas hospederas de tomate cv. Moneymaker y pimentón cv. Goldenwonder, este parasitoide podría matar rápida y efectivamente a la población de mosca blanca, lo cual lo convierte en un agente potencial de control biológico en un sistema de cultivo de tomate/pimentón de Tierras Altas de Chiriquí. *Er. eremicus* se desarrolló más rápido, tuvo una mayor mortalidad de los estadios inmaduros menor y una mayor longevidad en las moscas blancas hospedadas en plantas de pimentón cv. Goldenwonder que en el pimentón cv. Yelowonder.

En sistemas hortícolas de las tierras altas de Chiriquí se colectó una cepa de nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis* (*H.cf. bacteriophora*) afectando larvas de *Phyllophaga* spp. Se evaluó su desempeño controlador de larvas cortadoras de *Agrotis ipsylon* (Lepidoptera:Noctuidae) y se determinó que tienen potencial para disminuir el daño por corte en los cultivos de lechuga, repollo y brócoli. Los avances del proyecto se compartieron en reuniones con productores y se difundieron a través de programas radiales.

NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS Y MICROORGANISMOS BENÉFICOS

Se tienen 16 cepas nativas de nematodos entomopatógenos (NEP) del género *Heterorhabditis*, en su mayoría encontradas en las provincias de Colón y Darién. Las cepas fueron depuradas y se incrementan para las pruebas de eficacia biológica.

En 2019 se realizaron siete evaluaciones de eficacia biológica preliminares de distintas cepas de NEP sobre dos plagas agrícolas clave. *Spodoptera frugiperda* (gusano cogollero) y *Phyllophaga* sp. (gallina ciega). Las larvas del cogollero y de la gallina ciega fueron recolectadas en cultivos orgánicos en macetas (CIA Oriental) y en la finca de un productor de Cañita, Chepo. Las cepas evaluadas (NEMALAB 1H, 4H, 10H, 11H y 15H) mostraron eficacia biológica sobre las larvas provenientes de los cultivos orgánicos, matándolas entre 24 y 48 horas después de inoculadas con los J3s (estadío infectivo) de las cepas. La evaluación de una quinta dieta para la crianza masiva de larvas de *Galleria mellonella* (en la que se multiplican las cepas de NEP) ha dado un resultado preliminar

excelente, logrando producir larvas entre 2 y 3 cm de longitud de 25 a 30 días.

En relación a los microorganismos benéficos se encontró 27 antagonistas de patógenos de importancia económica en los cultivos de arroz (11), contra *Pyricularia oryzae* y *Burkholderia glumae*; tomate (10), contra *Fusarium oxysporum*; y frijol (6), contra *Thanetophorus cucumeris* (mustia hilachosa) cuya eficacia biológica ha sido evaluada preliminarmente con éxito en el Laboratorio de Microbiología, CIARG, Río Hato. En resumen, se tienen 43 cepas nativas: de Nematodos Entomopatógenos (16) y Microorganismos Benéficos (27) para evaluar su eficacia biológica en campo para el control biológico de plagas y patógenos de importancia económica.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR PARA LA CONSERVACIÓN Y USO DE LA AGROBIODIVERSIDAD

Se estudiaron 131 variedades de arroz, criollas y mejoradas, con marcadores moleculares, para identificar genes de resistencia a los principales patógenos del cultivo en Panamá, tales como *Magnaporthe oryzae* (14 marcadores), *Rhizoctonia solani* (2) y *Burkholderia glumae* (2). Con la información obtenida se levantó un perfil de cada una de las variedades. Se encontraron dos arroces criollos que reúnen 10 genes de resistencia. La información es útil para la selección de potenciales progenitores para los trabajos de mejoramiento genético, a la vez que permite explicar la persistencia de las variedades criollas que han sido cultivadas por largo tiempo en los sistemas de agricultura familiar, en función de su acervo genético. En complemento a la descripción varietal de

cinco nuevas variedades criollas de arroz, inscritas en el CNS, se aportó la información sobre genes de resistencia a *Magnaporthe*, *Rhizoctonia*, *Burkholderia* y *Xanthomonas*.

En la actividad de selección asistida por marcadores moleculares, se obtuvieron las

secuencias de ADN de los cruces de IDIAP 38 e IDIAP 145-05 con tres fuentes de resistencia a *Xanthomonas*, confirmando la presencia de cinco genes en varios individuos. Se examinó el germoplasma criollo de tomate, identificándose dos accesiones con resistencia a Begomovirus.



Vista lateral (a) y dorsal (b) adulto del parasitoide (*Eretmocerus eremicus*) de la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum*.



Evaluaciones preliminares de la eficacia de las cepas nativas NEMALAB 10H y 15H.



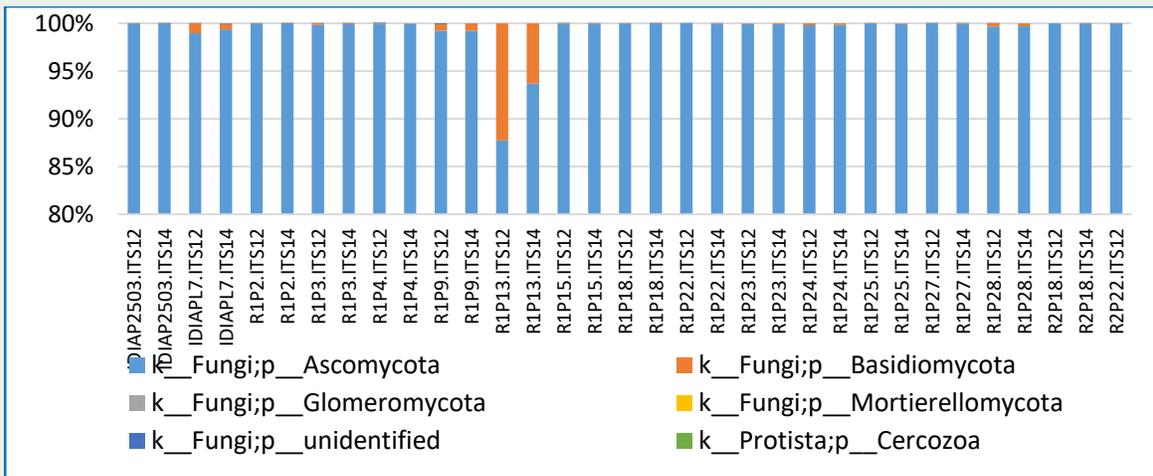
Morfotipos de hongos benéficos de la rizósfera de tomate

VARIABILIDAD GENÉTICA DE *Magnaporthe oryzae* E IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA EN CULTIVARES DE ARROZ EN PANAMÁ

Se obtuvo secuencias de ADN de hongos asociados a diferentes cultivares de arroz a nivel nacional que corresponden a la primera secuenciación utilizando el MiSeq, el cual es un equipo de secuenciación de última generación. Se realizaron extracciones directas de ADN de hojas de diferentes cultivares de arroz presentando lesiones del hongo *Magnaporthe oryzae* B. C. Couch, se amplificó ADN y se ejecutó todo el proceso hasta la secuenciación. Las muestras de cultivares que se trabajaron a partir de hojas, presentaron 98% de hongos pertenecientes al Phylum Ascomycota, con excepción del cultivar R1P13 de Canta Gallo, correspondiente a la amplificación de ADN a partir de granos utilizando los primers (son pequeños segmentos de ADN usados como cebadores), mostró 12% y 6%, respectivamente de hongos pertenecientes al Phylum Basidiomycota. Otros cultivares de arroz que presentaron hongos basidiomicetos

en menor porcentaje fueron IDIAP L-7 y los siguientes cultivares codificados como R1P3, R1P9, R1P23, R1P24 y R1P28. IDIAP-L-7, R1P2, R1P4, R1P9, R1P13, R1P15, R1P22 presentaron 70%, 95%, 80%, 40%, 85%, 40% y 80%, respectivamente, de hongos pertenecientes a la Clase Sordariomycetes (Ascomycota).

Hongos de la Clase Dothideomycetes (Ascomycota) fueron identificados en los cultivares R1P3, R1P15, R1P24, R1P25, R1P27 y R1P28, mientras que algunos cultivares tales como R2P28 y R1P9, presentaron hongos de la Clase Leotiomycetes (Ascomycota). La segunda secuenciación utilizando el MiSeq generó, la secuencia de ADN de 251 bp, IDIAP FL 52-05 que mostró 99% de identidad con *M. grisea* (T.T. Hebert) M.E. Barr (DQ493955.1), como también un 99% de identidad con *M. oryzae* (JQ747492.1); la secuencia FCA-616 FL, mostró 96% de identidad con *Gaeumannomyces arxii*. *Magnaporthe* y *Gaeumannomyces* pertenecen a Sordariomycetes (Orden Magnaporthales, familia Magnaporthaceae).



Diferentes cultivares de arroz de tres localidades de Chiriquí, colectados en el 2016, mostrando los porcentajes de hongos considerando el nivel de Phylum.

CONSERVACIÓN *in vitro* DE GERMOPLASMA DE ESPECIES AGÁMICAS

En el Laboratorio de Agrobiotecnología se realizan actividades con la finalidad de conservar la biodiversidad de los cultivos de raíces y tubérculos, musáceas y aráceas. En el Banco de Germoplasma *in vitro* del IDIAP, se mantienen y conservan colecciones de *Dioscoreas* sp. (26 accesiones), *Manihot esculentum* (53), *Solanum tuberosum* (223), *Ipomoea batata* (10 accesiones) y Musáceas (9 musas). Se establecieron *in vitro* el germoplasma de cuatro variedades de ñame (Caballo, Criollo baboso, Culebro y Largo), seis de yuca (Brasileña, Coclesito, SG 1450-4, Mestiza, Montaña y Papa) y una de otoo (Blanco). Por otro lado; se realizó la caracterización morfo-agronómica de algunas de las accesiones basando en las guías de descriptores internacionales. Se establecieron parcelas en las Fincas Experimentales El Ejido (Los Santos) y El Bajo (Antón), donde se evalúan 22 accesiones pertenecientes a la colección de *Dioscoreas* sp., 36 a la de

Manihot esculentum, una de *Ipomoea batata* (*repatriada*), y seis Aráceas.

En el caso de la colección de yuca, se hizo una caracterización culinaria a través de pruebas sensoriales, con un panel inexperto; para obtener un perfil relacionado con la calidad a nivel culinario de los materiales; permitió diferenciar que existen materiales de pelado difícil, fácil e intermedio; con coloraciones de pulpa que van desde crema a amarillo claro e intenso; y con cantidad de fibra poca a regular. El secado de las muestras de yuca se realizó en un secador artesanal (Tecnología IDIAP), para la producción de harina y almidón. En cuanto a las pruebas químicas realizadas en el Laboratorio de Fertilidad de Suelos, se demostró que, en muestras de harina, se presentaron valores entre los rangos de Proteínas (2.1 a 4.73%), P₂O₅ (0.19 a 1.54%), K₂O (0.93 a 1.65%), CaO (0.16 a 0.36%), MgO (0.04 a 0.16%), Mn (0 a 88 mg/l), Fe (32 a 320 mg/l), Zn (7 a 58 mg/l) y Cu (0.01 a 4 mg/l).



Caracterización morfo-agronómica de germoplasma de ñame en la Estación Experimental El Ejido.



Caracterización morfo-agronómica de germoplasma de ñame en la Estación Experimental El Bajo.



Muestras de yucas cocidas evaluadas en las pruebas sensoriales y conservadas para la determinación de almidón y azúcares reductores.



Tecnología IDIAP para el secado de la pulpa de yuca; y así, por análisis químicos determinar el valor nutricional.

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

Se mantiene la labor de regeneración de las especies de plantas medicinales y de vainilla y se continua con la evaluación de 36 accesiones de Guandú (*Cajanus cajan*), identificando los cultivares Rio Congo, Rio Congo 2 y ALG-403-7-A-MC, con porcentajes de retención de flores sin aplicación de fungicidas, de 46.7%, 42.1% y 40%, respectivamente, indicando la existencia de algún grado de tolerancia a la presencia de la enfermedad conocida como Antracnosis, causada por (*Colletotrichum cajani* Rangel).

En el banco de café se tienen 111 accesiones, se realizó la cosecha de líneas que florecieron tempranamente (agosto/septiembre de 2018), lo que sugiere interrelaciones atípicas con el ambiente. Las líneas con rendimiento sobresaliente fueron Robusta (3327.0 kg/ha), 4942 (1279.4 kg/ha), 4608 (948.1 kg/ha). En relación al ataque y severidad de Roya del café (*Hemileia vastatrix*), se identificó un

grupo de 25 cultivares (conglomerado de color rojo), con severidad de roya entre 0.0 y 5%. En el ensayo internacional de *Coffea arabica* los cultivares Colombia 3, Colombia 4, EC- 16, Catiga- M2, Parainema, Oro Azteca, mostraron cero incidencias de Roya del Café, el resto de los cultivares evaluados mostraron diferentes grados de incidencia de la enfermedad.

Se avanzó con una nueva siembra de las 36 líneas de Maíz dulce (*Zea mays var. rugosa*), de las cuales 12 muestran la presencia del gen su1 (dulce normal), ocho líneas con el gen sh2 (super dulce) y ocho líneas con ambos genes (su1 y sh2), de gran interés para el desarrollo de cultivares comerciales de esta especie.

Se encuentra en campo la regeneración de las colecciones de Frijol (*Vigna unguiculata*), Poroto (*Phaseolus vulgaris*), Maíz criollo y otras leguminosas. Se avanzó una generación en la selección de 21 líneas de Tomate con tolerancia a altas temperaturas y Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*).



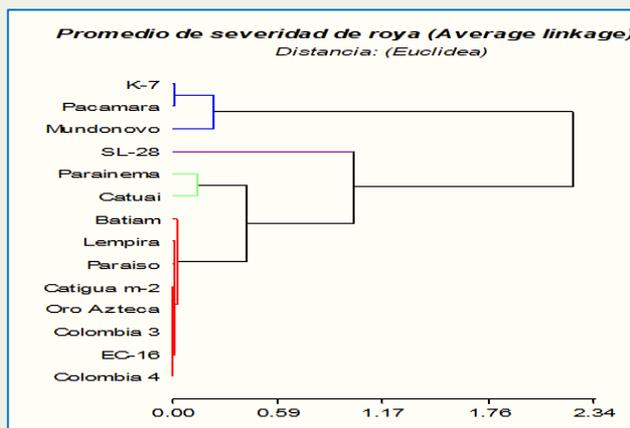
Evaluación de líneas de tomate tolerantes a altas temperaturas.



Evaluación de líneas procedentes de cruzamientos de maíz dulce.



Flor de guandú afectada por Antracnosis (*Colletotrichum cajani* Rangel).



Severidad de roya en 14 variedades de café (*Coffea arabica*), Ensayo internacional.

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL DE LOS AGROECOSISTEMAS Y SISTEMAS NATURALES DE LA COMARCA NGÄBE-BUGLÉ-PANAMÁ

Tiene como objetivo de contribuir a la conservación *in situ* y *ex situ* de la diversidad de las especies vegetales nativas e introducidas para mejorar los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe Buglé, respetando los derechos que tienen las comunidades indígenas y locales a sus Recursos Fitogenéticos. Para este periodo se

continúa con los trabajos de conservación de los cultivares colectados, establecido en los terrenos del IDIAP (yuca y plantas medicinales), terrenos de los productores (maíz, arroz, frijoles y musáceas), en el Laboratorio de biotecnología (Subcentro de San Félix) y equipo de conservación de -20°C (Estación Experimental de Hato Chamí).

La conservación *ex situ* de 60 cultivares de arroz, 27 de maíz, 30 de musáceas, 15 guandú, 28 de poroto, 30 de yuca y 110 de

plantas medicinales. A través de la técnica de propagación *in vitro* se han obtenido plántulas de Sauco (*Sambucus peruviana kunth*), Toronjil (*Melissa officinalis*), Anamú (*Petiveria alliacea*) y Mastranto (*Lippia americana*). Se mantienen en conservación ocho especies *Dioscóreas*, cuatro de *Aráceas* sp., 16 de *Manihot* esculenta, ocho de *Musaceas* sp. y especies de plantas medicinales. Se donó a productores de ochos localidades y cuatro centros educativos (Quebrada Hacha, Corotú, Juay, Cerro Salitre,

Quebrada Cianca y Cerro Tula) semillas sanas aclimatadas y mini tubérculos de Curare enano (30), FHIA 20 (30), Ñampí morado (45), Ñame blanco (25), Camote (30), y plantas medicinales como Mastranto (30), Paico (30). Es importante mencionar que los centros educativos se encuentran bajo un programa regional de nutrición y salud escolar de la Comarca Ngäbe Buglé. Que busca incorporar cultivo adaptados a zona comarcal y que complemente al comedor escolar.



Entrega de vitroplantas saneadas y aclimatadas de *Musaceas* y *Dioscoreas*, al programa regional de nutrición y salud escolar en la Comarca Ngäbe Buglé.



Uso de Nivel A (productores de la Comunidad de Llano Palma).



Resultados de investigación sobre el manejo del cultivo de tomates a estudiantes del Colegio de Buenos Aires, CNB.

APROPIACIÓN Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL PLÁTANO PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SOSTENIBILIDAD DEL AGRONEGOCIO

El Banco de Germoplasma de Musáceas concentra la mayor variabilidad genética de *Musaceas* sp. existentes en Panamá. Incluye clones nacionales e introducidos desde: Colombia, Costa Rica, Las Filipinas y Las Antillas Francesas a través del Centro de Indexación de INIBAP en Bélgica. Esta constituido por dos parcelas separadas por una distancia de dos kilómetros: *Parcela de Tránsito* (una hectárea) conformada por 18 cultivares de plátano; *Parcela con el banco de germoplasma* (tres y media hectárea): concentra 65. Dentro de él existen 19 cultivares de bananos (*Musa sapientum*), 45 de plátanos AAB, ABB y BBB (*Musa paradisiaca*), un cultivar que se emplea para uso industrial (*Musa textilis*) y cuatro de uso

ornamental (*Musa ornata*). Las plantas de cada una de estas especies han recibido el manejo agronómico recomendado por el IDIAP para estos cultivos.

Se realizaron giras técnicas con participación de las autoridades ejecutivas del IDIAP, la FCA y estudiantes y días de campo con participación de otros integrantes de la cadena agroalimentaria de plátano. Por otro lado, a partir de 29 plantas sobresalientes seleccionadas mediante un proceso de *Selección Masal Continuo*, se han identificado 13 plantas superiores en fincas de productores que conforman una población con características de rendimiento y morfológicas exigidas por los productores de la zona. Éstas plantas se mantienen para entregar a los productores y evaluar de manera conjunta con ellos su comportamiento.



Banco de germoplasma de Musáceas.

INTRODUCCIÓN, SELECCIÓN Y MANEJO DE RECURSO GENÉTICO, UNA ALTERNATIVA PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA FRUTICULTURA

Se desarrollaron actividades de conservación y manejo de genotipos de diversas especies cítricas en Banco de Germoplasma, incluyendo germoplasma utilizado como portainjertos por sus características de tolerancia y/o resistencia a problemas sanitarios, influencia en la calidad de fruta y desarrollo vegetativo. Se destacan Flying Dragon por inducir bajo crecimiento y Citrumelo Swingle, *Poncirus trifoliata*, Citranges Carrizo y Troyer, que inducen porte mediano. Se mantiene germoplasmas comerciales y criollos de Mango (*Mangifera indica* L), Guayaba (*Psidium guajava* L), Carambola (*Averrhoa carambola*), Manzanita de agua (*Eugenia javanica*), Guinda (*Ziziphus mauritiana*), Pitahaya (*Hylocereus undatus*),

Jaca (*Artocarpus heterophyllus*), Saril (*Hibiscus sabdariffa*) y Marañón (*Anacardium occidentale*).

En manejo sanitario, el diagnóstico de enfermedades en el mango indicó que lesiones necróticas foliares están relacionadas con los hongos *Pestalotia* sp., y *Colletotrichum* sp. Y la antracnosis en el raquis está asociada a *Colletotrichum* spp. En Marañón se trabajó en identificar los microorganismos asociados con problemas fitosanitarios que afectan su desarrollo vegetativo y productivo a nivel nacional, produciendo manchado foliar, defoliación, muerte de ramo floral, pérdida del fruto, muerte descendente y el colapso final de la planta. Se han identificado como organismos asociados a esta problemática de producción y desarrollo en marañón a *Colletotrichum* sp. y *Lasiodiplodia* sp.



Síntoma asociado a la antracnosis en Marañón.



Síntomas asociados a muerte descendente del Marañón.

CONECTIVIDAD POBLACIONAL Y DIVERSIDAD GENÉTICA DEL COMPLEJO *Bemisia tabaci*-begomovirus EN CULTIVOS DE TOMATE DE PANAMÁ

Se obtuvieron cuatro productos tecnológicos: 1) Protocolo para la detección de begomovirus por la técnica de PCR, 2) Protocolo para la detección de begomovirus por la técnica de LAMP, 3) Protocolo para evaluar la diversidad genética de begomovirus, y 4) Protocolo para la identificación de *Bemisia tabaci* por la técnica de PCR. Estos protocolos fueron validados con muestras de campo, por lo que podrían ser utilizados por los laboratorios especializados de Panamá, para monitorear la incidencia y distribución de este binomio.

A nivel de la ciencia, se sentaron las bases para el establecimiento de estrategias de control (técnicas de detección específicas, diversidad genética) de este complejo, de cara a reducir el uso de insecticidas sintéticos y los severos problemas causados por éstos, incluyendo la contaminación del ambiente, daños a la salud de los productores y consumidores, lo cual podría ayudar a reducir los costos de producción. A nivel del manejo del cultivo, se sentaron las bases para la búsqueda de alternativas de producción sostenibles y amigables para el medio ambiente, de cara a reducir el costo de la canasta básica familiar y mejorar la oferta del producto para la industria, para lograr la sostenibilidad del agronegocio, lo que podría contribuir a beneficiar a los productores involucrados en esta actividad agrícola.



Síntomas de begomovirus en hoja de tomate.



Síntomas asociados a virus en frutos de tomate.



Parcela de tomate al aire libre, gravemente afectada por el complejo *Bemisia tabaci*-begomovirus.



Mosca blanca *Bemisia tabaci*, vector de begomovirus.

**SUBPROGRAMA
MEJORAMIENTO GENÉTICO DE
CULTIVOS Y ANIMALES**

**GENERACIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL
POROTO CON MAYOR CONTENIDO DE
HIERRO Y TOLERANTES AL ESTRÉS DE SEQUÍA**

Se registraron y liberaron dos variedades de frijol poroto de grano de color rosado IDIAP P-09-11 e IDIAP P-13-38. Las actividades se realizaron con la participación de productores de Las Minas, El Ciprian y Virotales provincia de Herrera, Santa Fé de Veraguas, la Comarca Ngäbe Buglé y productores de la provincia de

Chiriquí. Por otro lado, las retrocruzas y cruza directas se generaron las líneas para formar prueba regional de frijol poroto biofortificados con 20 líneas que tienen entre 80 y 96 ppm de Fe. Se generaron siete líneas con excelente color y tamaño de grano y con rendimiento que sobresale contra las variedades liberadas para ser validadas en campos de productores. De las 240 líneas con tolerancia a la sequía se seleccionaron 11 líneas que tienen un rendimiento bajo estrés de sequía entre 1900 y 1350 kg/ha, con un déficit de sequía de 80 mm de lluvia en el ciclo productivo del cultivo.



Línea DAB 231 tolerante a la sequía.



Campo de producción de semilla de la variedad biofortificada IDIAP P-0911.



Características del tipo de grano de la variedad biofortificada IDIAP P-13-38.

DESARROLLO DE GERMOPLASMA MEJORADO DE ARROZ PARA LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE PANAMÁ

Se realizaron actividades de identificación, selección y evaluación de genotipos sobresalientes dentro de los ensayos de rendimiento, pruebas de adaptabilidad y estabilidad en diferentes localidades arroceras del país. Se cuenta con líneas de arroz biofortificados con zinc y líneas mutantes tolerantes a factores bióticos y abióticos para continuar con las evaluaciones de rendimientos. Se realizaron los estudios de verificar la respuesta varietal ante el ácaro *Steneotarsonemus spinki* en líneas élites del proyecto, se realizaron otras actividades

complementarias como el incremento de semilla genética de las variedades y líneas experimentales, la descripción varietal de líneas élites y de ocho cultivares criollos. Se realizó la liberación de las variedades IDIAP FL 148-18 e IDIAP FL 069-18, con información técnica correspondientes de cada variedad. Finalmente, se logró la inscripción de seis cultivares criollos como variedades locales ante el Comité Nacional de Semillas, cuyas denominaciones son: IDIAP Jaguar 19, IDIAP Camaleón 19, IDIAP Negro 19, IDIAP Uvito 19, IDIAP Colorao 19, IDIAP Panamá 19, valorando así nuestra biodiversidad criolla en el arroz.



Liberación de las variedades comerciales IDIAP FL 148-18 e IDIAP 069-18.



Sustentación de seis cultivares criollos como variedades locales ante el CNS.



Variedad IDIAP FL 069-18



Variedad IDIAP FL 148-18



Espigas de las variedades locales (criollas).

Color de la cariósida de las variedades locales (criollas).

GENERACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MAÍZ

Se logró registrar en el Comité Nacional de Semillas dos nuevas variedades de maíz, una de grano normal denominado IDIAP-MV-1816 con un rendimiento experimental de 6.58 t ha⁻¹ y otra de grano con alto contenido de

Proteínas cuyo nombre es IDIAP-MQ-18 y el cual tuvo rendimiento promedio 5.77 t ha⁻¹. Estas variedades han mostrado buena tolerancia al estrés hídrico y la de grano normal superó estadísticamente a la mejor variedad del instituto (IDIAP-MV-1102).



Vista aérea de los ensayos sembrados en la Estación Experimental El Ejido.



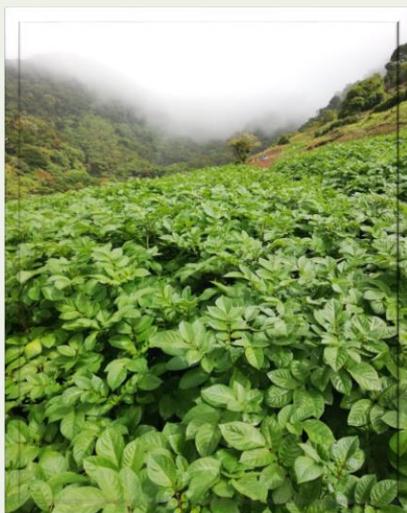
Aspecto de la planta y mazorca de la variedad experimental IDIAP-MV-1816 con alto potencial de rendimiento de grano.

DESARROLLO DE VARIEDADES DE PAPA PARA ECOSISTEMAS DIVERSOS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

La variedad IDIAP Roja ha mostrado buen comportamiento en la Comarca Ngäbe Buglé, donde, partiendo de mini tubérculos de invernadero, se cosechó más de 30 qq en la primera parcela de producción de semilla de esta variedad, en finca de productor, en conjunto con el Programa Nacional de Producción de Semilla de Papa, que contribuye a reducir la dependencia del

sector papero del país de variedades y material de siembra del extranjero.

En mejoramiento genético, se tienen 40 nuevos clones en evaluación, procedentes del Centro Internacional de la Papa, 19 superan al testigo granola en cuanto a rendimiento comercial. Se continúa con la evaluación de los mismos en cuanto a sus características agronómicas y de calidad, con miras a la liberación de dos nuevas variedades de piel crema, similar a la preferida en el mercado consumidor.



Evaluación de cultivares de papa en fincas de productores.

GENERACIÓN DE VARIETADES DE HORTALIZAS DE TIERRAS BAJAS (TOMATE, PIMENTÓN Y ZAPALLO) RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Producto de la evaluación del valor agronómico de 13 líneas de tomate nacionales e introducidas bajo las condiciones edafoclimáticas de la región de Azuero, principalmente a las altas temperaturas, a *Fusarium* sp. y a *Ralstonia solanacearum*, se han seleccionado las líneas avanzadas tipo de mesa 5-2-14 #3, 5-2-14 #4 y 16-1-14 #1. Entre ellas sobresalen, la 5-2-14 #3 y la 16-1-14 #1 con cierto nivel de tolerancia a virosis, además de la 15-3-14#1 y 15-3-14 #3. Semillas del cultivar de tomate “IDIAP T-8” sometidas a irradiación por rayos gamma, permitieron obtener 11 líneas avanzadas de tomate (M3)

a partir de la generación mutante M2, con características físico-químicas para procesamiento industrial y para consumo fresco, además de ser tolerantes a Begomovirus y a las altas temperaturas de Azuero.

En Caísan, Chiriquí y en El Valle de Antón (Coclé) se han seleccionado en condiciones adversas genotipos avanzados, dos de tipo de mesa y uno perita correspondiente a los cruzamientos de: Zenit x IT11 M (F5), el IT11 M x Liro 42 (F5) y Miramar x IT 9 (F6), Por otro lado, como resultado del mejoramiento genético que se viene realizando en zapallo, se tiene una línea avanzada identificada como “Sabroso” con alto contenido de carotenoides (Vitamina A y Luteína).



Características del fruto de la línea Elite 5-2-24#4.



Variabilidad de frutos observadas en las generaciones mutantes en IDIAP T-7.



Fruto de la línea de zapallo Sabroso con alto contenido de Betacaroteno y Luteína.

CRUCES PARA PRODUCCIÓN DE LECHE EN ZONAS MEDIAS Y BAJAS DE PANAMÁ

Se realiza el cruzamiento rotacional entre razas bovinas *Bos taurus* lecheras (Holstein, Pardo Suizo, Normando y Montbeliarde) que una vez cruzadas con el *Bos indicus* (Gyr Lechero) y una raza sintética lechera (Girolando) puedan comportarse biológicamente con eficiencia bajo condiciones de estrés calórico. Los resultados encontrados en este periodo indican que se produjeron 29 nacimientos (15 machos y 14 hembras), de los cuales 18 son de dos cruces (F1), 10 de tres cruces (3R) con un 75% de *Bos taurus*, y uno con 100%. Los terneros F1 pesaron en promedio 33.8 kg al nacer, mientras que los terneros 3R con 75% de *Bos taurus* presentaron al nacer un incremento del 10% (36.5 kg). En el aspecto reproductivo las novillas F1 presentan en promedio la edad al primer servicio a 23.7 meses, la edad a la concepción a 25.6 meses y la edad al primer parto a 35.4 meses; mientras que las novillas 3R presentaron igual edad al primer servicio y una reducción del 6 y 4% en la edad a la concepción y edad al primer parto, respectivamente; estos resultados indican que existe una tendencia de mejoramiento en estos índices reproductivos en 12, 31 y 23% con respecto al promedio nacional.

CONSERVACIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD GENÉTICA DEL BOVINO CRIOLLO PANAMEÑO

Se logró la consolidación y crecimiento del hato que hasta la fecha se tienen cerca de 200 bovinos en los diversos centros del IDIAP. El núcleo de El Coco lo forman 19 vacas, 15 novillas, 9 terneras, 3 terneros y un Toro. El núcleo de Rio Hato está conformado por 21 vacas, 15 novillas, 5 terneras y 5 terneros. El de Calabacito consta 18 vacas, 15 novillas, 4 terneras y un toro. El núcleo de Arena está

conformado por reproductores machos provenientes de los núcleos de crías, algunos de ellos se le ha extraído semen para su criopreservación en el laboratorio de biotecnología animal de la estación experimental de Gualaca. Se desarrollaron estudios sobre producción y reproducción de los hatos en el área central del país con información importante sobre el peso y edad a la concepción de la novilla Guaymí a los 17 y 21 meses de edad, levantadas con diferentes estrategias de carga animal, destacando su capacidad de adaptación y eficiencia reproductiva. Igualmente, se obtuvo información relevante sobre la curva de crecimiento de las terneras desde su nacimiento hasta la edad al destete naturalmente por la vaca.

Se estimó que el 100% de las terneras fueron lactantes a los 260 días de edad. La edad al destete se estimó en 300 días con un peso de nacimiento de 18.4 kg, una ganancia diaria de 600 g y un peso al destete de 198 kg. Un resultado relevante ha sido el programa de repatriación de bovino Guaymí hacia su centro de origen. Donde el IDIAP y la Asociación de Productores de Ganado de Llano Tugrú acordaron la firma de un acuerdo de cooperación donde el IDIAP repatrió 17 toros criollos de la raza Guaymí a productores de la Comarca Ngäbe Buglé. En utilización de herramientas genómicas se aplicó un panel reducido de 200 marcadores de nucleótido simples obtenidos de un chip de ADN de 50K, ICAR-ISAG-SNP, cuya evaluación preliminar ha mostrado una capacidad de discriminación para asignación individual y pruebas de paternidad y una capacidad de asignación racial superior al >80% en poblaciones con bajo número de muestras.

ÍNDICE EN NOVILLAS DEL SISTEMA DE CRUZAMIENTO ROTACIONAL ENTRE TRES RAZAS LECHERAS.

ÍNDICE	PROMEDIO NACIONAL	F1*	3R**
Peso al nacimiento (kg)	25	33.8	36.5
Edad al primer servicio (m)	27	23.7	23.7
Edad a la concepción (m)	36	25.6	24.0
Edad primer parto (m)	45	35.4	34.0

*Animales producto del cruzamiento entre dos razas. **Animales producto del cruzamiento con tres razas.

SUBPROGRAMA

PROTECCIÓN Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN Y USO DE LOS RECURSOS FORESTALES

Se conservan 32 especies forestales nativas y dos viveros, uno en la Finca Experimental de Ollas Arriba en Capira y en la Finca Experimental de El Ejido en Los Santos. EL efecto de la teca sobre las propiedades del suelo ultisol aplicando enmiendas resulto en que la disponibilidad de nutrimentos en el suelo (N, P, K, Ca y Mg) al aplicar los microorganismos y la zeolita, ayuda a la absorción de estos elementos en la planta. La recuperación del fósforo (P) fijado en los suelos degradados (ultisoles) se puede hacer disponible con la aplicación de microorganismos como el *Aspergillus niger*.

El cultivo de la teca en suelos ultisoles no presentó deficiencia nutricional, aplicando microorganismos benéficos y enmiendas

como la zeolita. El sustrato es un elemento muy importante para la multiplicación de especies forestales en vivero. Se identificó que los compost fueron los que mostraron mayor crecimiento de las plantas. En cuanto al diámetro las plántulas alcanzaron hasta 4.03 mm y longitud de las raíces de hasta 22.40 cm.

En el Arco Seco los resultados mostraron que el roble (60%) es la especie con mayor adaptabilidad, seguido del corotú (40%) y el algarrobo (25%). Se puede impulsar los sistemas agroforestales utilizando las especies que se adaptan a las condiciones agroecológicas del sitio. Se generó tecnología en la producción de plantones forestales nativos en vivero y el tratamiento de la semilla es clave para obtener la germinación en períodos cortos de tiempo y plantos con el desarrollo y vigorosidad adecuada.



Escarificación de la semilla de cedrón.



Semilla de cedrón lista para la germinación.



Germinación de la semilla de guachapaly posterior a la escarificación.



Escarificación de la semilla de guachapaly.

DESARROLLO, PROMOCIÓN Y CONSUMO DE LOS CULTIVOS BIOFORTIFICADOS AGRO NUTRE PANAMÁ

Se instalaron y seleccionaron ensayos con diez líneas de arroz con alto contenido de zinc en siete localidades a nivel nacional: Tonosí (Los Santos); Barú, Remedios y Alanje (Chiriquí); Guarumal y Trinchera (Veraguas) y

El Coco (Coclé). Se elaboró la Ficha Técnica Nutricional para las variedades de frijol poroto biofortificado grano rosado IDIAP P-1338 e IDIAP P-0911, con un contenido de hierro promedio de 83 ppm siendo este 49.6% mayor que en las variedades de uso convencional.

Se distribuyeron semillas biofortificadas: 13,075 esquejes de camote, 840 kg de frijol poroto, 1153 kg de maíz y 231 kg de arroz, a productores a nivel nacional, por medio de proyectos de Difusión del IDIAP y colaboradores como MIDA, SENAPAN, Patronato de Nutrición y MEDUCA.

Para la difusión de las tecnologías con cultivos biofortificados (producción, nutrición y valor agregado) se realizaron un total de 46 eventos a nivel nacional alcanzando un total de 5000 participantes y público en general, con el uso de metodologías como ferias nacionales e internacionales, días de campo, capacitaciones, exhibiciones, entre otros.

Se consolidó una plataforma regional en América Latina, liderada por IDIAP Panamá y la gestión de un fondo semilla para el fortalecimiento de la cadena de valor de frijol poroto biofortificado; bajo el apoyo técnico de los INIAS de Honduras, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Colombia, República Dominicana, Brasil y Harvest Plus; avalado bajo el financiamiento de FONTAGRO. El IDIAP gana el primer lugar en el III Concurso de casos exitosos de innovación para la agricultura: Agricultura y Nutrición organizado por FONTAGRO y Harvest Plus con el apoyo del BID e IICA, con el caso denominado Biofortificación enfrenta al hambre oculta en Panamá ganador en la categoría de Sector público nacional y organizaciones no gubernamentales de ALC.



Consolidación de alianzas por la biofortificación.



Alianza IDIAP-MEDUCA producción de camote biofortificado.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN ÁREAS DE POBREZA RURAL E INDÍGENA

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS PARTICIPATIVOS EN LA COMARCA NGÄBE-BUGLÉ

El proyecto evalúa el efecto de la incorporación de prácticas agroecológicas que contribuyan a aumentar la disponibilidad de alimento en los sistemas de producción (tres en la parte baja y dos en la parte media). Como resultados se tiene que a los sistemas evaluados se han incorporado en promedio nueve practicas agroecológicas; diversidad de cultivos alimenticios (24), diversidad de forestales (6), integración de animales (3), conservación de suelos (3), asocio de cultivos (8), rotaciones de cultivos (6), labranzas conservacionistas (4), control de plagas (2) y tecnologías en estructuras (2). En promedio en los sistemas evaluados la Diversidad de la producción (DP), paso de $H=2.13$ (medio bajo) a $H=2.85$ (medio alto), la disponibilidad de alimento en promedio aumento un 60% más y la eficiencia del uso de los suelos es mayor.

Para determinar la eficiencia del extracto acuoso orgánico (EAO) de plantas vegetales utilizada por los productores hortícolas para el manejo de plagas a nivel de laboratorio e invernadero, se determinó que la solución a base de la planta llamada Contra gavilana (*Neucrolaena lobata*) a dosis de 125 g de

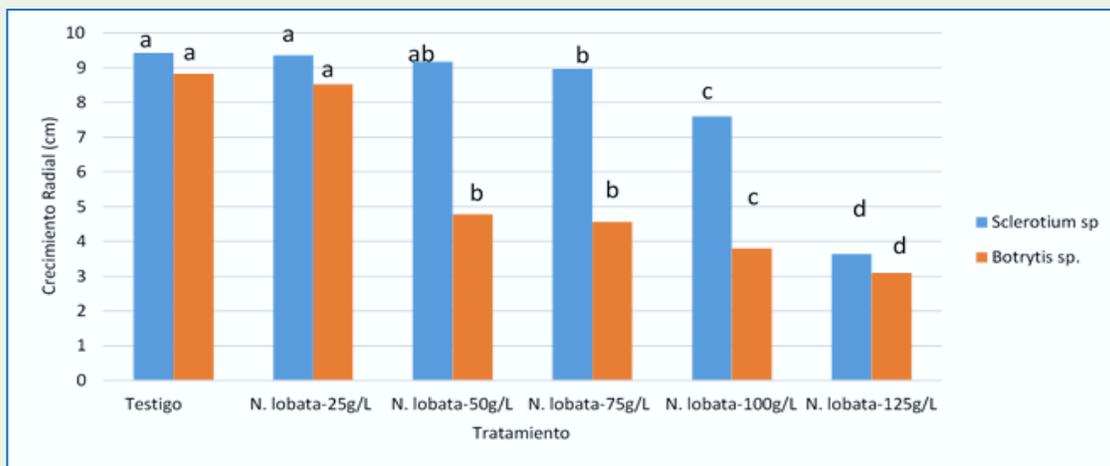
hojas/L presentó menor crecimiento radial y mayor eficacia en el control de *Sclerotium* sp. y *Botrytis* sp. enfermedades que afecta en cultivo de tomate. La solución de *N. lobata* presento una media de 3.64 cm de crecimiento radial del hongo *Sclerotium* sp. y una eficiencia de 61.36%; y con respecto a la *Botrytis* sp. el crecimiento radial fue menor (3.1 cm) con una eficiencia mayor (64.85%).

Dentro de los grupos de artrópodos funcionales, fue notoria la prevalencia del grupo del orden Hymenoptera. Se reporta la presencia de 19 morfotipos de parasitoides microhimenópteros; de abejas polinizadoras, avispas y hormigas depredadoras.

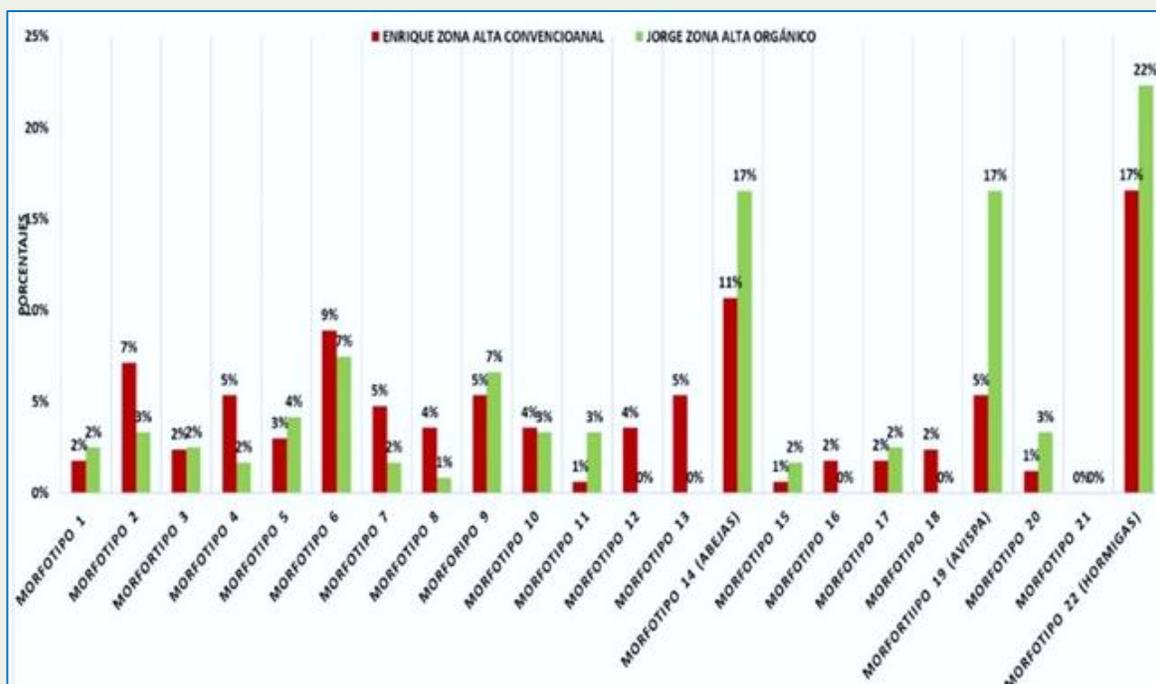
Se registra la riqueza de artropofauna asociada a sistemas de grupo de individuos que ejercen una importante función ecosistémica como reguladores naturales de plagas de los sistemas de producción. Los grupos más abundantes fueron: hormigas depredadoras (formicidae), seguidos por las abejas (Colletidae, Apidae, Megachilidae, y Andrenidae), y parasitoides microhimenópteros (Eulophidae, Braconidae, Ichneumonidae). Este grupo presentó una mayor riqueza de individuos en el sistema orgánico evaluado, con 71% de individuos y

29% en el sistema convencional. De estos el morfotipo prevalente fue el compuesto por los eulófidos con 17% en el sistema de producción orgánico y 11.3 % en el sistema

convencional; mientras que el segundo más abundante (bracónidos) fue de 15% en el sistema orgánico y de 7% en el sistema convencional.



Efecto supresor de los extractos vegetales en el crecimiento radial de los hongos fitopatógenos. Encontrando diferencia significativa ($p < 0.05$), siendo el tratamiento de 125 g/L y una eficacia de 65 a 68%.



Morfotipos del grupo microhimenópteros asociados a plagas de los cultivos de papa, apio, tomate y pimentón en dos sistemas de producción de la CNB.

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN AGROECOLÓGICA PARTICIPATIVA PARA LA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA ECOLÓGICA DE LA AGRICULTURA FAMILIAR NGÄBE BUGLÈ AL CAMBIO CLIMÁTICO

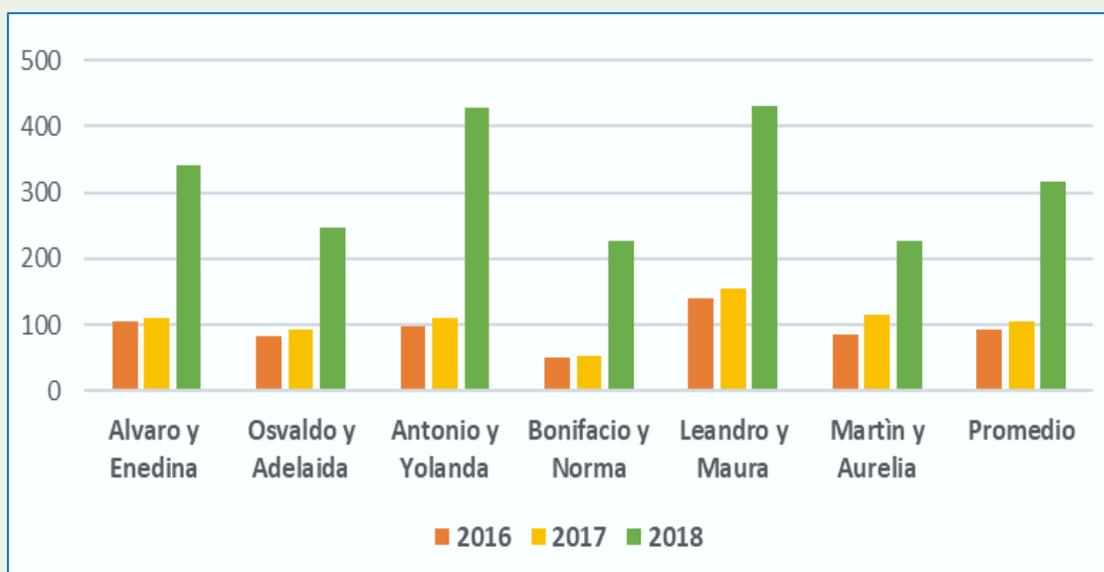
Mediante este proyecto ejecutado por el IDIAP en la Comarca Ngäbe Buglé, con el cofinanciamiento de la Secretaria de Ciencia Tecnología e Innovación (SENACyT) se Incorporaron tecnologías y prácticas de manejo en seis sistemas productivos (*Sribires*) de la agricultura familiar ngäbe buglè y se evaluó la contribución de la innovación agroecológica participativa a la seguridad alimentaria, a la sostenibilidad ambiental y a la resiliencia socio ecológica de los sistemas productivos al cambio climático.

El proyecto logró incrementar la disponibilidad de alimentos de un promedio de abastecimiento calórico de 93.84 días por familia a 317.39 días por familia, con base en

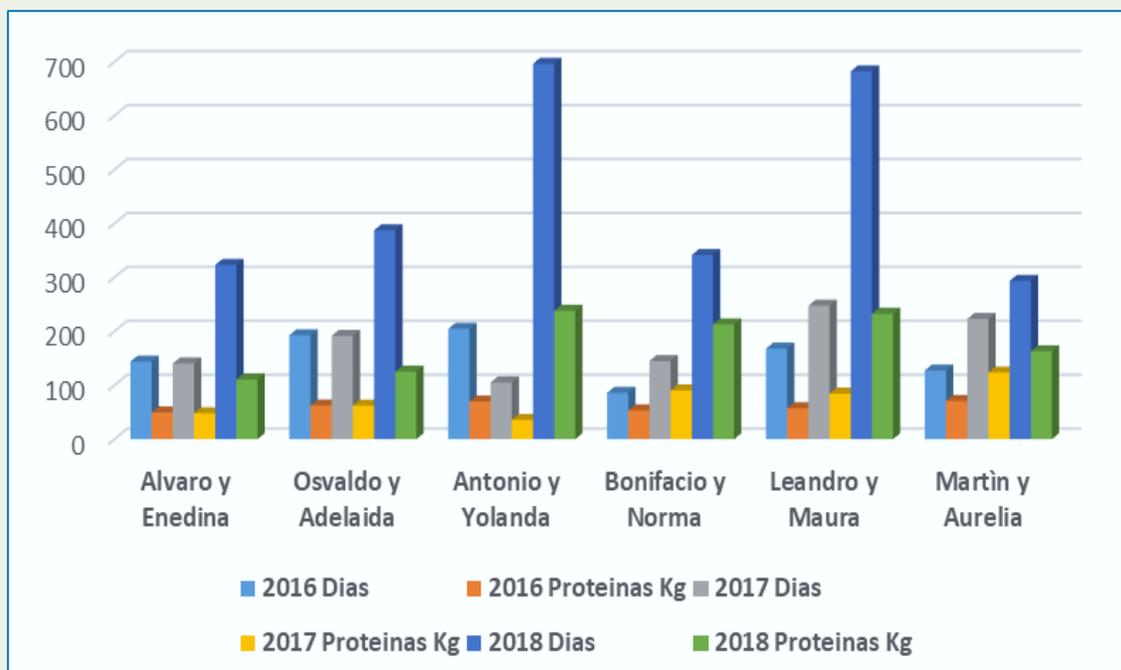
el aumento de la producción de alimentos en el *Sribire*.

De igual manera, se logró incrementar la disponibilidad de proteínas, tanto en términos relativos (días abastecidos por familia) como absolutos (kilogramos de proteína producidos por el *Sribire*). De acuerdo a la disponibilidad de proteína, se pasó de abastecer en promedio de 153.71 días/familia a 453.93 días/familia en los dos años de implementación del proyecto. En términos absolutos la producción de proteína se triplico, pasando de 60.57 kg a 180.48 kg en promedio de los seis *Sribires* durante la ejecución del proyecto.

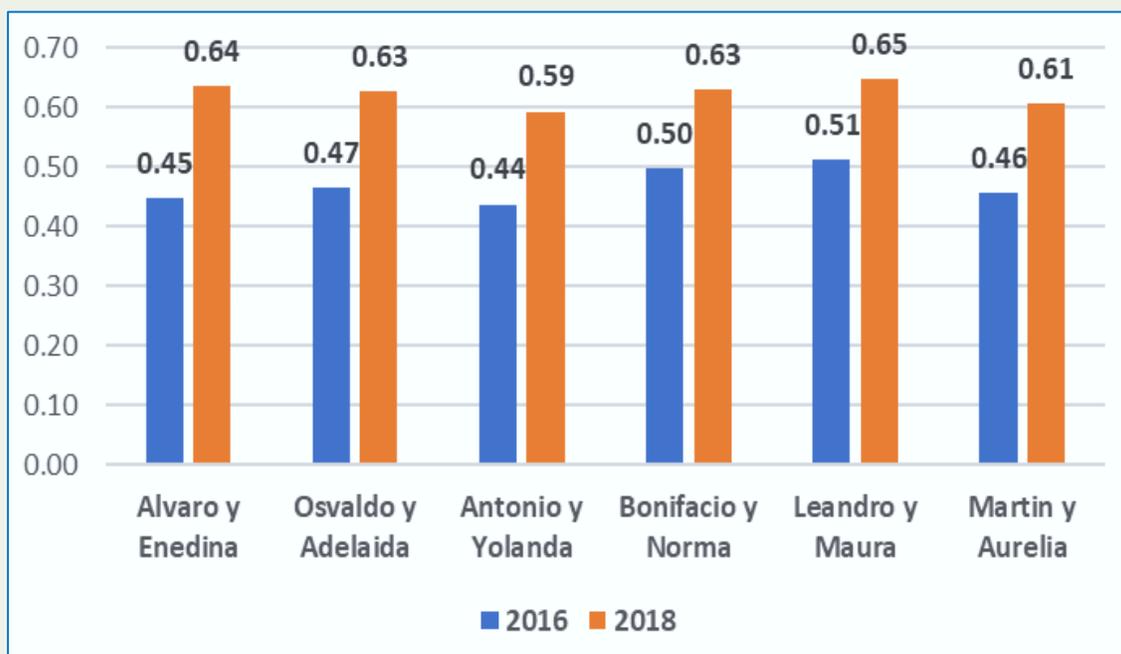
Por otra parte, utilizando 18 indicadores y 73 variables se registró la Resiliencia Sistémica antes y después de la intervención del proyecto, registrando un incremento promedio de 33%, atribuible a la innovación agroecológica participativa.



Días abastecidos en calorías por *Sribires*.



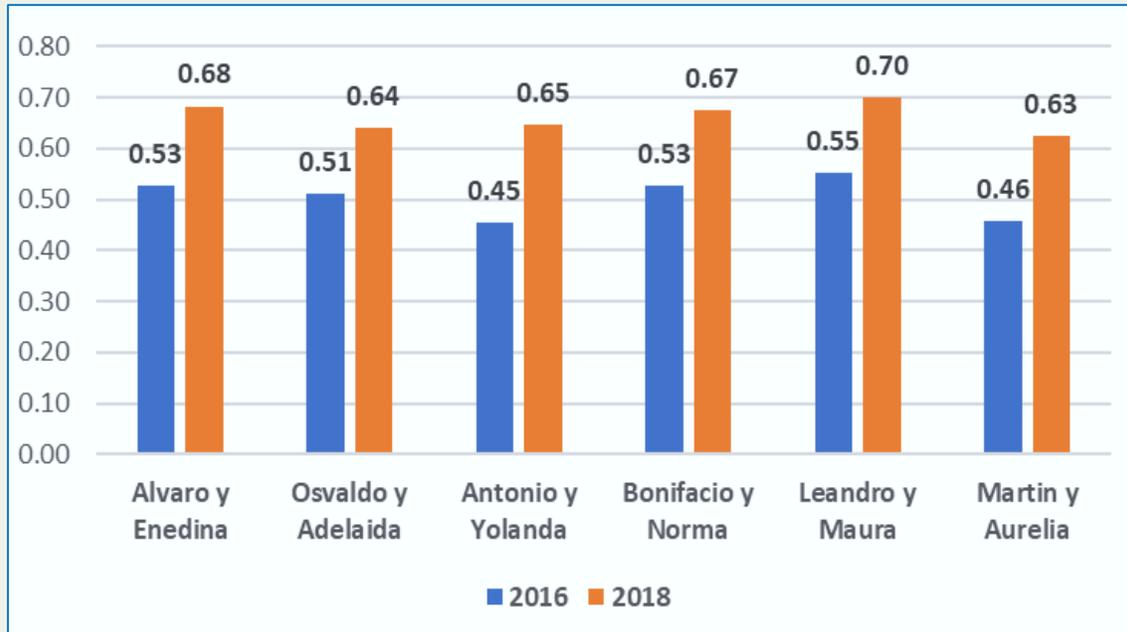
Producción de proteína.



Índice de resiliencia sistémica del Sribire.

De manera similar, se calculó el Índice Global de Sostenibilidad para cada Sibire,

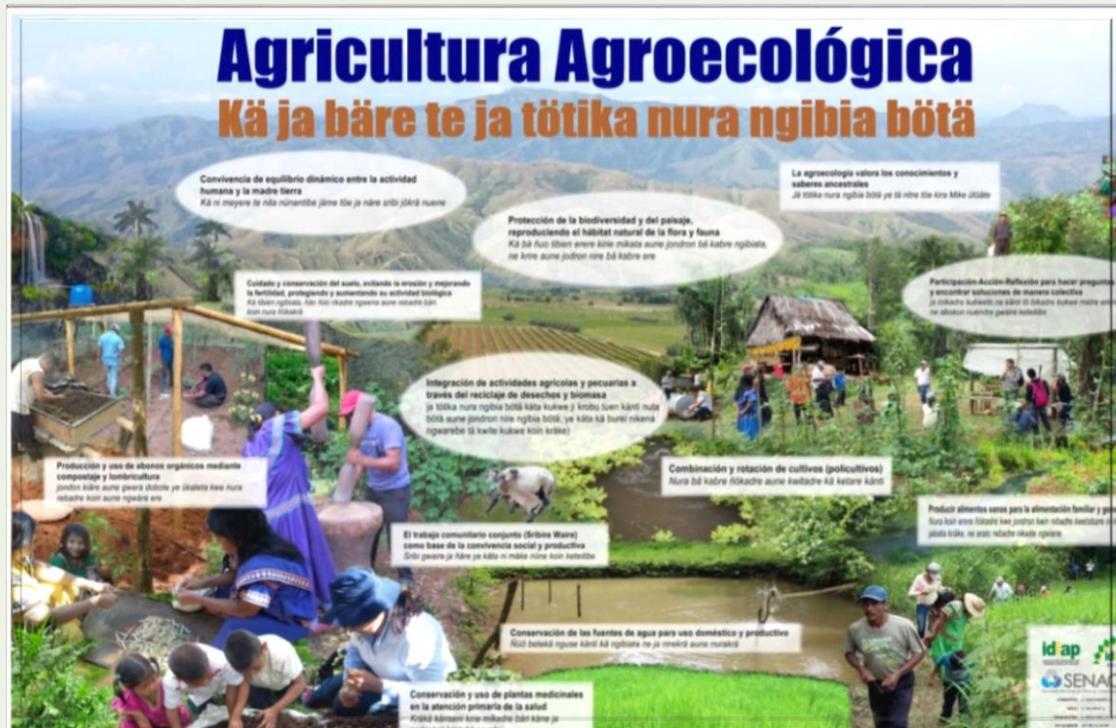
registrando un incremento promedio de 31.52%, atribuibles al proyecto.



Índice global de sostenibilidad del Sribire.

Como parte de la estrategia de difusión de las actividades del proyecto se publicó y se distribuyó ampliamente un cartel alusivo al

Sribire con leyendas de los principios de la agroecología en castellano y ngäbere.



Cartel alusivo al Sribire.

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

Para el 2019, los clones de cacao criollos generados por el IDIAP (Blanco C.V. AS - CP 26-59, IDIAP Morado C.V. AS - CP 26-60 e IDIAP Mulato C.V. AS - 26-61), se establecieron en dos nuevas parcelas de validación, con diferentes arreglos de sistemas agroforestales (SAF), en las comunidades del Silencio y San San en el distrito de Changuinola provincia de Bocas del Toro.

Los clones se caracterizan por poseer resiliencias, adaptación, tolerancias a factores biótico y abiótico; como la resistencia natural a la enfermedad causada por el hongo (*Moniliophthora rorei*), con incidencias menores de 10%. Con un potencial de rendimiento de 1.3 kg/árbol de cacao seco y conversión 5.0 t ha⁻¹ y supera a los cultivares híbrido con respecto a rendimiento y tolerancias a las enfermedades. Por otro lado, implementado el establecimiento de los bloques de Reserva de Plantas Madre de los

de tres genotipos de cacao criollo ya inscritos, que es una garantía de conservación y producción de tejido vegetal para la propagación futura de los recursos fitogenéticos valiosos para contribuir a desarrollar un cacao cultura competitiva en mercados diferenciados del país y reduciendo así la dependencia de genotipos de cacao introducido no considerado de aroma fino.

Además, se continúan las actividades de identificación, selección y rescate de genotipos promisorios de cacao criollo, en la cual se han identificado 10 genotipos nuevo promisorio de cacao criollo con características fenotípicas deseables en diferentes localidades de la provincia de Bocas del Toro, cada uno de los árboles se ha propagado por injerto para establecer parcela semi comercial. Los genotipos de cacao criollo identificados se someterán al rigor agronómico de compatibilidad, tolerancia a enfermedades, rendimiento (kg/árbol), índice de mazorca e índice de semilla, lo que confirmará su potencial productivo y tolerancia a enfermedades.



INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO TRINIDAD

En la localidad de Cauchales y Las Gaitas, la producción de arroz utilizando el método SRI, se encuentra en un promedio de 95 qq ha⁻¹. En la localidad de Cauchales, en la etapa vegetativa hubo presencia de mosca blanca, que fue controlada con biopreparados (ajo, ají picante, nim y ruda).

Se evaluaron tres abonos orgánicos para la producción de forraje: gallinaza de ponedoras, cascarilla de café y heces de

ovino. Con la incorporación de los abonos orgánicos la producción fue de 4 200 kg MS ha⁻¹, 2 300 kg MS ha⁻¹ y 1 100 kg MS ha⁻¹, respectivamente. La proteína cruda de los abonos orgánicos es de: gallinaza 21%, cascarilla de café 11.2% y heces de ovino de 10.1%.

En la localidad de Cauchales los resultados preliminares de pérdida de suelo en la cobertura de bosque están en un promedio de 10 t ha⁻¹ año⁻¹, en cultivo 18 t ha⁻¹ año⁻¹ y en suelo desnudo 30 t ha⁻¹ año⁻¹.



Arroz GAB 11 con manejo agronómico orgánico.

DIRECCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS Y SERVICIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

SUBPROGRAMA MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA

PRODUCCIÓN DE SEMILLA

La producción de semilla tiene como objetivo primordial el de proveer, a los productores panameños, semillas de alta calidad genética, de alto rendimiento y tolerantes a las principales enfermedades registradas en el país.

El IDIAP con sus programas de producción de semillas de los principales cultivos que se producen en Panamá, como lo son: el arroz,

maíz y frijol – poroto se garantiza la producción de forma continua. Como beneficiarios directos tenemos a todos los productores multiplicadores de la semilla en las categorías registrada y certificada, y los beneficiarios indirectos la población panameña. También son beneficiarios directos todos los productores de la agricultura familiar que integran los programas de Instituciones como MIDES, SENAPAN, MIDA, MEDUCA con la producción de semillas biofortificadas y criollas para estos sistemas, como son semilla de arroz, poroto, maíz y camote en categorías certificadas.

VARIEDADES DE SEMILLAS COMERCIALES GENERADAS Y MULTIPLICADAS POR IDIAP.

CULTIVO	VARIEDAD	CANTIDAD EN QQ DISPONIBLE 2019	VALOR DE LA PRODUCCIÓN	OBSERVACIÓN
ARROZ	IDIAP FL-148-18	96	18,720.00	Liberada 2019
ARROZ	IDIAP FL-069-18	151	29,445.00	Liberada 2019
ARROZ	IDIAP FL-72-17	102	15,056.00	Liberada 2017
ARROZ	IDIAP FL-137-11	53	9,282.00	Liberada 2011
ARROZ	IDIAP 52-05	66	12,870.00	Liberada 2005
ARROZ	IDIAP 38	107	15,366.00	Liberada + 20 años
MAÍZ	IDIAP MV- 1102	9.84	984.00	
MAÍZ	IDIAP MV- 0706	17.12	1,712.00	
POROTO	IDIAP R - 2	48.05	3,940.10	
POROTO	IDIAP R - 3	24.96	2,046.72	
POROTO	IDIAP NUA- 336	16.55	1,371.10	
POROTO	IDIAP NUA- 45	13.70	1,123.40	
POROTO	IDIAP NUA- 11	4.15	340.30	
FRIJOL - VIGNA	IDIAP RH- 209	11.00	902.00	

VARIEDADES DE SEMILLAS BIOFORTIFICADAS GENERADAS POR IDIAP.

CULTIVO	VARIEDAD	CANTIDAD EN QQ DISPONIBLE EN 2019	VALOR DE LA PRODUCCIÓN
ARROZ BIOFORTIFICADO	IDIAP GAB- 6	49.00	4,641.00
ARROZ BIOFORTIFICADO	IDIAP GAB- 11	53.00	4,804.00
MAÍZ BIOFORTIFICADO	IDIAP ProA- 04	17.00	1,700.00
FRIJOL – POROTO	IDIAP NUA 24	23.22	1,904.04
FRIJOL - POROTO	IDIAP P – 1338	30.91	2,534.62
FRIJOL - POROTO	IDIAP P - 0911	35.21	2,887.22

En el caso de hortalizas, se brinda a los productores de la región de Azuero semilla de tomate industrial, ají pimentón y zapallo. El programa de producción de semilla de tomate garantiza la zafra de tomate industrial y el convenio de compra por parte de la Empresa NESTLÉ.

CONSERVACIÓN DE SEMILLA

Se procesaron a productores semilleristas 42,169 qq de arroz y 1,393 qq de semilla de maíz. Se vendieron 219 qq de semilla en categoría básica, 62 qq de semilla en categoría registrada a productores de semilla debidamente inscritos en el Comité Nacional de Semilla – MIDA.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE HORTALIZAS 2019.

CULTIVO	VARIEDAD	CANTIDAD EN ONZAS DISPONIBLE 2019	VALOR DE LA PRODUCCIÓN
TOMATE	IDIAP T-9	1,072	6,306.00
TOMATE	IDIAP T-8	1,681	9,792.00
TOMATE	IDIAP T-7	296	1,722.00
AJÍ PIMENTÓN	IDIAP P-149	849	5,094.00
ZAPALLO	EJIDO 98	856	2,568.00
ZAPALLO	CENTENARIO	627	1,821.00

SERVICIOS Y VENTAS DE SEMILLAS.

ITEMS	PLANTAS DE SEMILLAS			TOTAL
	ALANJE	DIVISA	ARENA	
SECADO	-----	-----	13,051.59	13,051.59
LIMPIEZA Y CLASIFICACIÓN	30,696.00	73,400.25		104,096.25
ALMACENAMIENTO	26,544.18	21,991.57		48,535.75
VENTAS DE SEMILLA DE IDIAP	4,232.40	47,287.00		51,519.40
TOTAL	61,472.58	142,678.82	13,051.59	217,202.99



Planta de semilla de Alanje y equipo de beneficiado de semilla, 43 años sirviendo a los productores.

SUBPROGRAMA FACILITACIÓN DE LA INNOVACIÓN

El subprograma tiene como objetivo el de difundir las tecnologías desarrolladas por los investigadores de la Institución, a técnicos y productores. Para lograr este objetivo, este subprograma desarrolló cuatro proyectos, a nivel de País, tres pecuarios y uno agrícola:

ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN LOS SISTEMAS VACA – TERNERO DE LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO Y SU IMPACTO SOCIOECONÓMICO

Este proyecto se desarrolló en las áreas de Chiriquí Grande, Changuinola y Bocas Isla; se ha tenido una excelente coordinación con técnicos pecuarios del MIDA, directiva de AGABO ANAGAN Bocas del Toro.

Se capacitaron a productores y técnicos en 27 fincas ganaderas en las localidades de Chiriquí Grande, Almirante y Changuinola.

Se logró demostrar que, con el uso del protocolo de inseminación generado por los técnicos de IDIAP, se logró aumentar la tasa de preñes de -50% a 95%.

Se continuó los trabajos de diagnóstico reproductivo, análisis de viabilidad espermática y alimentación a nivel de fincas.



Manejo reproductivo e inseminación artificial a ganaderos de Chiriquí Grande.



Demostración de parásitos internos más comunes en las ganaderías en Chiriquí Grande.

DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS GENERADAS POR IDIAP EN FINCAS FAMILIARES GANADERAS EN CHIRIQUÍ, VERAGUAS Y LOS SANTOS

El desarrollo de este proyecto es a nivel nacional con presencia del IDIAP y a través de convenios con organizaciones de productores, se trabaja con pequeños y medianos ganaderos de ASOPEGA (Asociación de Ganaderos de Paja de Sombrero), Los Ángeles, Baitún, Salitral, Dominical, Boca del Monte y Boca Chica en Chiriquí; Soná y Río de Jesús en Veraguas; Nuario y Valle Riquito en Los Santos y Chiriquí Grande en Bocas del Toro.

Se realizaron tres charlas técnicas a técnicos del MIDA y estudiantes universitarios sobre mejoramiento genéticos de hatos bovinos, suplementación energética-proteica en épocas críticas y logros del proyecto, se efectuaron 66 demostraciones de métodos para mejorar la eficiencia reproductiva del hato (51 en Chiriquí, cuatro en Azuero y una en Trópico Húmedo), seis reuniones técnicas con funcionarios directivos y extensionistas del MIDA, una capacitación a colaboradores del proyecto en Guarumal, Soná (análisis estadísticos de datos de finca), tres días de campo (Baitún, Gualaca y Chiriquí Grande con el MIDA) y cuatro reuniones con ganaderos de Baitún, Chiriquí Grande, Nuario y Valle Riquito.

En las áreas de intervención del proyecto se realizaron 2,378 análisis reproductivos a hembras bovinas, 1579 en CIA Chiriquí, 407 en CIA Azuero, 67 en CIA Divisa y 325 en el CIA Bocas del Toro, y tres análisis andrológicos a sementales. En los análisis copro-

parasitológicos se identificaron parásitos internos como *Eimeria* sp., *Strongylus*, *Strongyloides*, *Ascaris*, *Miniezia* y *Trichuris*, principalmente en animales menores. Se participó con la Dirección de Transformación Agropecuaria del MIDA, a través de apoyo institucional al Programa de Mejor Semental de Ganadería del MIDA en seis evaluaciones.

En conjunto con el MIDA, participamos en la programación de la segunda fase del Plan de Actualización de Extensionistas del MIDA a nivel nacional con las tecnologías generadas por IDIAP.



Elaboración de sal proteinada para pequeños ganaderos doble propósito de las comunidades de Baitún, Salitral y Dominical (Renacimiento). Actividad IDIAP-MIDA.



Silo en bolsa del pasto Taiwán Cultivar 22 en finca de productor colaborador en Los Planes (Gualaca).

Se escribieron seis artículos científicos para la Revista Ciencia Agropecuaria, de los cuales hay dos en sostenibilidad, dos en balance energético de cruces Wagyu-Brahman y dos en simulación de un sistema de ceba en pastoreo y suplementación; y se realizaron consultas con los ganaderos colaboradores de todas las áreas de intervención para definir el nuevo proyecto en mejoramiento genético bovino (sistema vaca-ternero y doble propósito).

EFICIENCIA Y COMPETITIVIDAD DEL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO EN PANAMÁ ESTE Y DARIÉN

El manejo reproductivo implementado, mediante el uso de los minerales inyectables y métodos de sincronización de celo para la inseminación artificial a tiempo fijo y repasos cortos con toros, logró aumentar la tasa de preñez de 45% a 75%, obteniendo mayor número de terneros con mejor peso y calidad. Además, se incorporó un plan sanitario que incluye manejo de los terneros recién nacidos y en control de los parásitos, reduciendo la mortalidad de terneros en un 20% y sensibilizando en el manejo sanitario de la producción de leche, en la cual el productor tomó conciencia de la importancia de producir leche de calidad e inocua.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS

Se desarrollaron 18 actividades sistematizadas, con vinculación en 10 provincias: Chiriquí, Herrera, Los Santos, Veraguas, Coclé, Darién, Panamá Oeste,



Diagnóstico reproductivo de la hembra bovina.



Capacitación a estudiantes de Colegios Agropecuarios.

Colón, Bocas del Toro, y 112 localidades atendidas.

Entre las tecnologías generadas por la Institución con mayor difusión fueron: cultivares, época de siembra, arreglo topológico, fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades, conservación y manejo de suelo.

HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS EMPLEADAS EN LA DIFUSIÓN TECNOLÓGICA 2016-2019.

ABREVIATURA	HERRAMIENTA METODOLÓGICA	2016	2017	2018	2019	TOTAL
PD	Parcelas Demostrativas	225	297	871	38	1,431
ChT	Charlas Técnicas	274	292	300	87	953
DM	Demostración de Métodos	149	421	388	173	1,131
DC	Días de Campo	33	26	45	40	144
ST	Seminario Taller	29	36	21	19	105
GT	Giras Técnicas	95	144	238	99	576
RT	Reuniones Técnicas	72	143	159	43	417
TOTAL		877	1,359	2,022	499	4,757

BENEFICIARIOS DEL PROYECTO AÑOS 2016-SEPT. 2019.

BENEFICIARIOS	2016	2017	2018	Sept. 2019	Total
PRODUCTORES	4,741	5,517	4093	835	15,186
TÉCNICOS	501	410	738	288	1,937
ESTUDIANTES	1,077	827	916	277	3,097
TOTAL	6,319	6,754	5,747	1,400	20,220

MATERIAL GENÉTICO, UTILIZADO COMO HERRAMIENTA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA.

CULTIVARES	MATERIALES GENÉTICOS - IDIAP
ARROZ	IDIAP GAB-6, IDIAP GAB-11, Arroz criollo mejorado: Rexoro, Picaporte y Ligero
MAÍZ	IDIAP MV-1102, IDIAP MV-0706, IDIAP ProA-4, IDIAP QPM- 09, IDIAP QPM-12, IDIAP QPM-14
FRIJOL	Frijol Vita-3, Frijol RH-209, Frijol Poroto: IDIAP NUA-45, IDIAP NUA-336, IDIAP NUA-1338, IDIAP NUA-24
PLÁTANO	IDIAP FHIA-20, IDIAP FHIA-21, Curaré enano, Cuerno rosado
RAÍCES Y TUBÉRCULOS	Ñame diamante 6322, Oteo San Andrés, Yuca Brasileña, Yuca IDIAP-1450, Yuca-IDIAP-1505,
HORTALIZAS Y OTROS	Camote Biofortificado IDIAP-03, Camote Biofortificado IDIAP-90
	Tomate IDIAP T-7, Pimentón IDIAP-149, Zapallo Centenario



Día de campo con productores de San Antonio en el Cuayo de Santa Fe.



Charla técnica, a estudiantes y productores en el Sur de Soná.

**SUBPROGRAMA
SERVICIOS CIENTÍFICOS Y
TECNOLÓGICOS**

RED DE LABORATORIO

Laboratorio de Fertilidad de Suelos

Hasta el 12 de noviembre de 2019 se habían analizado en el Laboratorio de Suelo del IDIAP un total de 2,494 muestras, lo que representa un aumento del 5.0% con relación al año 2018.

Laboratorio de Bromatología

El laboratorio químico de la Estación Experimental de Gualaca representa una de las unidades de apoyo a la investigación de la institución, ofreciendo servicios de análisis fisicoquímica, con el objetivo de evaluar la calidad del alimento de uso animal, impactando directamente en la salud, el rendimiento y eficiencia reproductiva de los animales en producción.

Se ofrece el servicio a las investigaciones de generación y difusión tecnológica de los diversos proyectos que desarrolla el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), en conjunto con productores, universidades y proyectos científicos con otra institución.

Por otra parte, con el objetivo de generar conocimiento que aporte a la producción pecuaria sostenible en el país, se brinda apoyo en tesis de grado de centros de Investigación y Universidades.



Laboratorio de Bromatología. Estación Experimental Carlos Ortega, Gualaca, Chiriquí.

Laboratorio de Micropropagación

El laboratorio cuenta con una colección de ñames babosos nacionales y un pequeño banco de germoplasma de variedades locales de ñame, yuca, otoi, plátano, sagú y ñampí; cuenta con 3,362 frascos de los principales cultivos; los cuales proveen de unas 10,086 vitroplantas para sembrar. En el año, se aclimataron 1,357 plantas y se dispone de 500 plantas para entrega.

NÚMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS EN EL LABORATORIO DE SUELO, 2019.

TIPO DE MUESTRA	PRODUCTORES	INVESTIGADORES	TOTAL
SUELO	2,038	216	2254
TEJIDO VEGETAL	22	99	121
AGUA, ABONOS ORGÁNICOS Y FERTILIZANTES	48	71	119
TOTAL	2,108	386	2,494



Colección de plantas *in vitro*.
Laboratorio de Micropropagación, Río Hato.



Plantas Aclimatadas.
Laboratorio de Micropropagación, Río Hato.

Laboratorio de Biotecnología Animal

Este laboratorio apoya el desarrollo de la ganadería, a través de convenios con asociaciones de productores, tal es el caso del convenio con la Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN). Con el fin de complementar las evaluaciones genéticas de los futuros sementales del convenio IDIAP y ANAGAN - Capítulo de Chiriquí, se les realizó las evaluaciones andrológicas, del comportamiento sexual y capacidad de monta de los toretes.

Apoyando a los productores asociados de ANAGAN - Capítulo de Los Santos, se le realizó la evaluación de semen del toro número 55/9 de la raza Gyr Lechero, al cual se le congelaron 93 dosis con 40% de motilidad pos-descongelación y fueron entregadas a la Asociación.

También, se realizaron andrológicos a 17 toros Criollos Guaymí que fueron entregados a los Miembros de la Asociación de Ganaderos de Llano Tugrí, Comarca Ngäbe Buglé, como parte del Proyecto de Repatriación, a los mismos se les congelo semen, como aporte científico para al banco de germoplasma del IDIAP, en la Estación Experimental “Carlos Manuel Ortega” Gualaca.

Entre otras actividades, con fines educativos, se realizaron capacitaciones sobre las prácticas de investigación que se desarrollan en el Laboratorio de Biotecnología Animal de la Estación Experimental del IDIAP en Gualaca, provincia de Chiriquí, a estudiantes de universidades privadas y públicas, a nivel de licenciaturas y maestrías, futuros profesionales de la rama agropecuaria, lo que contribuye en ampliar los conocimientos y desarrollar habilidades.



Toretos evaluados convenio IDIAP-ANAGAN.



Ganado Criollo Guaymí.

DIRECCIÓN NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y SOCIOECONOMÍA

La Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía (DNPYS) inició sus actividades en el 2019 con el proceso de evaluación de actividades y proyectos de investigación e innovación ejecutados durante el 2015-2019. La evaluación se dividió en dos fases: la primera fase consistió en realizar una pre selección de las actividades del POA 2014 y 2015 que se consideraban podrían haber generado alguna tecnología o conocimiento, descartando aquellas que no reunían esta condicionante y en la segunda fase se aplicaron los formularios de evaluación de proyectos de investigación e innovación ejecutados durante el período de 2015 al 2019. Para la evaluación se elaboraron los siguientes documentos: *el Formulario de Evaluación de Actividades de Investigación finalizadas en 2014 y 2015, el Formulario de Evaluación de Proyectos de Investigación e Innovación 2015-2019 y la Ficha de Producto de Investigación e Innovación (FPPI) generado en el período 2014-2019*. Para ambos documentos se elaboraron los instructivos correspondientes para orientar al investigador en el momento de cumplimentar los mismos.

La evaluación, para esta segunda fase, se hizo en dos momentos. En el primero los responsables de actividades y los gerentes de

proyectos cumplimentaron los formularios de manera individual, para después, presentarlos, discutirlos y aprobarlos en un seminario taller con miembros de la Comisión Nacional Evaluadora (CNE).

Además, de esta manera se deja establecido un proceso institucional de evaluación y así poder hacer efectivo el Sistema Integrado de Planificación, Seguimiento y Evaluación (SIPSyE) del IDIAP. Hay que señalar que este es un proceso nuevo he inédito en la Institución, donde se pasa de la intención a la acción de la evaluación. Lo que ayudará a perfeccionar los procesos de planificación y seguimiento, así como también ayudará en el análisis y toma de decisiones sobre políticas de investigación e innovación tecnológica.

De allí que en agosto de 2019, la Dirección de Planificación y Socioeconomía (DNPYS), para cumplir con el mandato expresado en el sistema institucional de objetivos (misión, objetivos de los programas, subprogramas) y garantizar la contribución del Instituto al logro de los objetivos de la actual gestión gubernamental, lideró la convocatoria a los investigadores de la institución a presentar nuevos Proyectos de Investigación e Innovación Agropecuaria (PIIA 2020-2024), teniendo como marco de referencia el Plan

Estratégico Institucional del IDIAP para el período 2017-2030, donde están contenidas las 18 líneas de investigación para generar agrotecnologías que contribuyan a resolver los siete más importantes desafíos que enfrenta la agricultura panameña en la actual coyuntura histórica.

Es así que los Proyectos debieron cumplir con ciertos lineamientos, requisitos y criterios de selección que a continuación se detallan: Las propuestas debían estar contenidas en al menos una de las líneas de investigación, definidas en el Plan Estratégico Institucional 2017-2030. Debía estar definido claramente el rubro, el sistema o cadena de producción y la zona agroecológica. Además, las propuestas debían responder a las demandas, necesidades y aspiraciones de los clientes y beneficiarios del IDIAP, lo cual debe estar plenamente comprobado y documentado.

Los proyectos seleccionados mediante este concurso de mérito, integrarán la agenda de investigación e innovación del IDIAP para el período 2020-2024 agrupados en los tres Programas de Investigación e Innovación Agropecuaria del IDIAP, a saber: Competitividad del Agronegocio, Recursos Genéticos y Biodiversidad y Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígena.

De manera tal, que la Comisión Nacional de Evaluación y Priorización de Proyectos (CNEPP) del IDIAP, analizó, revisó, calificó las propuestas de manera individual, siguiendo los criterios para evaluación de las propuestas y lo consolidó en la Matriz para la Evaluación y Priorización de Proyectos de Investigación e Innovación. Cada propuesta debió recibir un

mínimo de tres evaluaciones (dos de ellas externas y una interna), las cuales fueron promediadas para obtener su puntaje final, con el cual se elaboró la lista priorizada que servirá de base para la aprobación y asignación de recursos del presupuesto de inversiones del IDIAP por parte del Comité de Gestión Estratégica.

La DNPYS envió de forma individualizada, los resultados, comentarios y sugerencias de la CNEPP a los responsables de elaborar las propuestas, con la finalidad que conocieran los argumentos para que su propuesta fuera aprobada o desaprobada. En tal caso, los responsables debían incorporar las observaciones que le fueron realizadas a sus propuestas y que estas pudieran ser evaluadas e integradas a la agenda de investigación e innovación del IDIAP para el período 2020-2024.

De igual forma, este año la DNPYS, en representación de la actual gestión del IDIAP 2020-2024, participó en el proceso de formulación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT), para el quinquenio 2019-2024, de SENACYT, para lo cual se organizaron las mesas sectoriales y los Programas Transversales del PENCIYT conformadas por los actores que integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá. Durante la dinámica de trabajo se presentaron las líneas de acción y se definieron las prioridades por sector.

Además, como parte de este proceso el IDIAP, a través de la DNPYS trabajó en los formularios para identificar prioridades sectoriales e institucionales de investigación más desarrollo que podían ser incorporadas

en el PENCYT. Fueron propuestos seis proyectos de Investigación Innovación por parte del IDIAP, de estos le fueron aprobados tres proyectos por parte de SENACYT, a saber: Proyecto de Investigación e Innovación Agropecuaria 2020-2024 (PIIA); Proyecto de Fortalecimiento del Personal Técnico y Administrativo del IDIAP y el Proyecto Fortalecimiento de la Infraestructura y Equipos. Esto implicó, además, que se elaborara el marco lógico, para cada uno de estos proyectos, como parte de la metodología de trabajo sugerida. A un costo total estimado en B/.54 492 101 millones. Cabe señalar que el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCYT) para el quinquenio 2019-2024 se alineará con el Plan Estratégico de Gobierno (PEG).

De igual forma, este año la DNPyS dio seguimiento al Presupuesto Institucional 2019 y trabajó en la elaboración y presentación del Anteproyecto de Presupuesto de Funcionamiento e

Inversiones 2020. Así como en la elaboración del Plan del Plan Operativo Anual POA 2019, en coordinación con las Direcciones Nacionales de Investigación e Innovación. En el POA están integrados los proyectos y las actividades de investigación que se desarrollan en los Centros de Investigación Agropecuaria (CIA), ubicados a lo largo de la geografía nacional.

PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El Plan Operativo Anual (POA) 2019 estaba integrado por un total de 308 actividades todas debidamente programadas. Las mismas se distribuyeron a través de los Programas y Proyectos que se desarrollan en los diferentes Centros de Investigación Agropecuaria (CIA).

De igual forma, las 308 actividades programadas y aprobadas en el POA-2019 por la Dirección General, se distribuyeron en los tres Programas de Investigación-Innovación y un Programa de Apoyo a la Investigación.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN EL POA, SEGÚN CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, 2019.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	%
TOTAL.....	308	100
Chiriquí	78	25.3
Oriental (Panamá Este, Darién y Colón)	41	13.3
Divisa (Veraguas y Herrera)	49	15.9
Azuero (Los Santos y Herrera)	44	14.3
Recursos Genéticos (Coclé y Panamá Oeste)	69	22.4
Bocas del Toro	12	3.9
Comarca Ngäbe Buglé	15	4.9

Fuente: Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía. IDIAP.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN EL POA, SEGÚN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN – INNOVACIÓN, 2019.

PROGRAMAS	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	%
TOTAL.....	308	100
Investigación - Innovación para la Competitividad del Agronegocio	86	27.9
Investigación - Innovación en Recursos Genéticos y Biodiversidad	135	43.8
Investigación - Innovación en Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural e Indígenas	27	8.8
Productos y Servicios Científicos y Tecnológicos	60	19.5

Fuente: Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía, IDIAP.

Con tal propósito, a nivel de los Centros de Investigación 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 2019 de sus respectivos CIA. Especialmente debido a que se trataba de un período de terminación de proyectos cuyos logros alcanzados debían ser evaluados, para conocer los temas que quedan pendientes de ser abordados en los nuevos proyectos. Esta labor de seguimiento incluyó tanto los proyectos financiados con fondos nacionales, como los de recursos provenientes de fuentes externas: SENACYT, FONTAGRO, HARVEST PLUS, IFPRI y Empresas privadas. También dieron seguimiento a las actividades que tienen su ejecución 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 Centro.

De igual forma, los planificadores trabajaron en la elaboración de los informes mensuales y

trimestrales que permiten conocer el avance de la ejecución del POA en cada CIA, tanto por programa, como por subprograma y proyecto. Así como también, le dieron seguimiento a la ejecución presupuestaria de los Proyectos de Investigación e Innovación, así como en la redistribución y traslado por objeto del gasto, según las necesidades surgidas en sus Centros. Además de elaborar los informes solicitados por la Dirección del Centro y representan al Director del CIA en los eventos que éste (a), le asigne participar, sean estos en la Institución o en otras entidades, organizaciones y actividades a nivel provincial.

AVANCE DE EJECUCIÓN FÍSICA

El avance físico del Plan Operativo Anual 2019, denota la ejecución de 281 actividades, lo que representa un porcentaje global de 91.2%, de ejecución física a noviembre del año en referencia. En este total no están incluidas las actividades que han de desarrollarse en la época de verano comprendida entre los meses de enero a marzo como parte de la programación 2019-2020.

En cuanto al porcentaje global realizado, podemos señalar que el Programa para la Competitividad del Agronegocio ejecutó el 88.4% de las actividades programadas, el Programa de Recursos Genéticos cumplió con el 88.2%, el Programa de Sistemas de Producción en Áreas de Pobreza Rural con el 100.0%, y el Programa de Productos y Servicios con el 98.3%.

Cabe señalar, a manera de resumen, las labores que promovió y apoyó la Dirección Nacional de Planificación y Socioeconomía, a saber: El personal de la DNPYS participó en los Talleres Sectoriales_PEG 2019-2024 organizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) en seguimiento a la elaboración del Plan Estratégico de Gobierno PEG 2019-2024 y en cumplimiento de la Ley 34 de Responsabilidad Social Fiscal, a través de la Dirección de Programación de Inversiones. La convocatoria tenía como propósito la realización de Talleres Sectoriales, para la coordinación de las “estrategias y líneas de acción”, que quedarán plasmadas en la “Estrategia Económica y Sectorial” del PEG 2019-2024. En el caso del IDIAP la participación se dio en el Taller referido al sector agropecuario, para determinar las acciones prioritarias que se requieren en este sector, teniendo como referencia el Plan de Acción “Uniendo Fuerzas” del actual Gobierno Nacional.

Asimismo, se cumplió con los compromisos adquiridos con las otras entidades públicas, tales como: la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), especialmente en la Encuesta sobre Actividades Científicas y Tecnológicas, correspondiente al período 2018-2019, cuyos

datos son utilizados, como indicadores nacionales de ciencia y tecnología; junto con los de otras 32 instituciones y organizaciones no gubernamentales, dedicadas a actividades de investigación y enseñanza científica y técnica y servicios.

También la DNPYS coordinó la elaboración y entrega de los siguientes informes:

- El informe de Avance Físico y Financiero del Plan Operativo Anual 2019, presentado en el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y el Ministerio de Economía y Finanzas.
- La elaboración del Plan Quinquenal, correspondiente al periodo 2019-2023 y el Plan Quinquenal 2019-2024. Solicitado por el Departamento de Programación de inversiones del MEF.
- El Informe de Estadística y Presupuestaria, que contiene el Presupuesto del IDIAP en Funcionamiento e Inversiones ejecutado, por Programa, actividades y objeto del gasto. Solicitado por el Departamento de Política Comercial del MIDA.
- La elaboración del Informe de Logros y Avances de la Dirección de Planificación y Socioeconomía, para la Memoria 2019.
- La elaboración de las ayudas utilizadas, para la presentación del Presupuesto Institucional. En primera instancia en el MEF como Anteproyecto de Presupuesto 2020 y posteriormente en la Asamblea Nacional, para sustentar la Vista Presupuestaria 2020 del IDIAP, ante esta entidad.

Como cada año, personal de la DNPYS representó al IDIAP en el Concurso Nacional al Mejor Productor y Mejor Profesional de las Ciencias Agropecuarias 2019, organizado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), como miembro de la Comisión Pre-evaluadora de las seis categorías: tres de productores agropecuarios y tres de profesionales de las ciencias agropecuarias.

PROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA

El Anteproyecto de Presupuesto contempla B/.14,009,532 correspondiente al presupuesto de funcionamiento Y B/.9,045,532 al presupuesto de inversiones, para un total de B/.23,054,832. Sin embargo, el Presupuesto recomendado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), para la vigencia fiscal 2020 al IDIAP, fue por un monto de B/.16,863,360, desglosados en B/.12,972,998 para Funcionamiento y B/.3,890,362 para Inversiones. Lo que significa que la asignación recomendada por el MEF, representa una

variación absoluta de menos B/.6,191,472 con relación a lo solicitado por el IDIAP.

SOCIOECONOMÍA

La realización de los trabajos de Socioeconomía en el 2019 se efectuaron en el CIA Chiriquí.

Se realizó un Estudio de Aceptación de nuevas variedades biofortificadas de frijol poroto IDIAP P-1338 e IDIAP P-0911 en Veraguas, la Comarca Ngäbe Buglé (CNB) y Herrera con el objetivo de medir la aceptación de dos cultivares de frijol poroto y obtener la calificación de las características de las nuevas variedades en tres regiones productoras Panamá, a saber: Veraguas, Herrera, Comarca Ngäbe Buglé, se aplicaron encuestas en el año 2018 y 2019, a una muestra de 55 productores los cuales en el año 2017 fueron beneficiados con la entrega de semillas de las variedades IDIAP 1338 e IDIAP-P 0911.

DIRECCIÓN NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA

El presupuesto aprobado por Ley para la vigencia fiscal del año 2019 fue de B/.19,320,700.00 (diecinueve millones, trescientos veinte mil setecientos Balboas con 00/100), de los cuales:

- B/.11,663,465.00 corresponden al presupuesto de funcionamiento
- B/.7,657,235.00 corresponden al presupuesto de inversiones

El presupuesto de inversiones reflejó un leve incremento con respecto a la vigencia fiscal 2018 por el orden de B/.332,000.00, que

representa un 0.95%, lo mismo ocurrió con el presupuesto de funcionamiento se incrementó en 0.98% por un monto de B/.255.940.00 del presupuesto de inversiones, B/.500,000.00 corresponde a Donaciones, los mismo contaron con una ejecución presupuestaria de 85.4%, es decir B/.427,125.96.

La ejecución total al 31 de diciembre de 2019 del presupuesto modificado fue de B/.16,442,606.96 que representa 94.7% de lo programado.

PRESUPUESTO LEY, MODIFICADO Y EJECUTADO POR AÑO.

Años	Inversiones				Funcionamiento			
	Ley	MODIFICADO	EJECUTADO	%	Ley	MODIFICADO	EJECUTADO	%
2012	3,801,500.00	4,127,618.00	2,823,108.00	68.4	8,300,000.00	8,723,004.00	7,764,978.00	89.0
2013	4,270,000.00	4,711,336.00	3,482,428.00	73.9	9,059,700.00	9,941,153.00	9,591,305.00	96.5
2014	3,284,300.00	3,982,436.00	2,910,725.00	73.1	9,127,300.00	9,751,830.00	9,422,094.00	96.6
2015	2,869,500.00	3,240,671.00	2,402,551.00	74.1	11,076,300.00	10,986,983.00	10,557,198.00	96.1
2016	7,935,300.00	7,994,202.00	7,410,412.77	92.7	11,052,100.00	11,052,100.00	10,685,744.27	96.7
2017	8,285,800.00	8,792,642.00	8,151,538.53	92.7	11,246,200.00	11,237,358.00	10,777,686.76	95.9
2018	7,325,235.00	7,451,235.00	6,099,715.74	81.9	11,417,525.00	11,417,525.00	10,772,981.97	94.4
2019	7,657,235.00	5,826,038.00	5,596,087.70	96.1	11,663,465.00	11,527,610.00	10,846,519.26	94.1

INFRAESTRUCTURAS

➤ La Construcción de las nuevas instalaciones que albergaran las oficinas y laboratorios de la sede central del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, en Tapia, corregimiento de Pedregal, lleva un avance de 71% y el costo total de construcción del proyecto asciende a la suma de cinco millones ciento cuarenta y tres mil ochenta balboas con 52/100, (B/. 5,143,080.52).

➤ La Construcción de las nuevas oficinas y laboratorios de la sede regional y el centro de excelencia hortícola del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá en El Ejido, Los Santos, lleva un avance de 85% y el costo total de construcción del proyecto asciende a la suma de cinco millones setenta y cuatro mil doscientos ochenta y nueve balboas con 99/100, (B/. 5,074,289.99).



Fachada frontal del edificio de la Sede Panamá.



Fachada lateral de la sede regional y el centro de excelencia hortícola en El Ejido, Los Santos.



Fachada frontal.



Futuras oficinas.

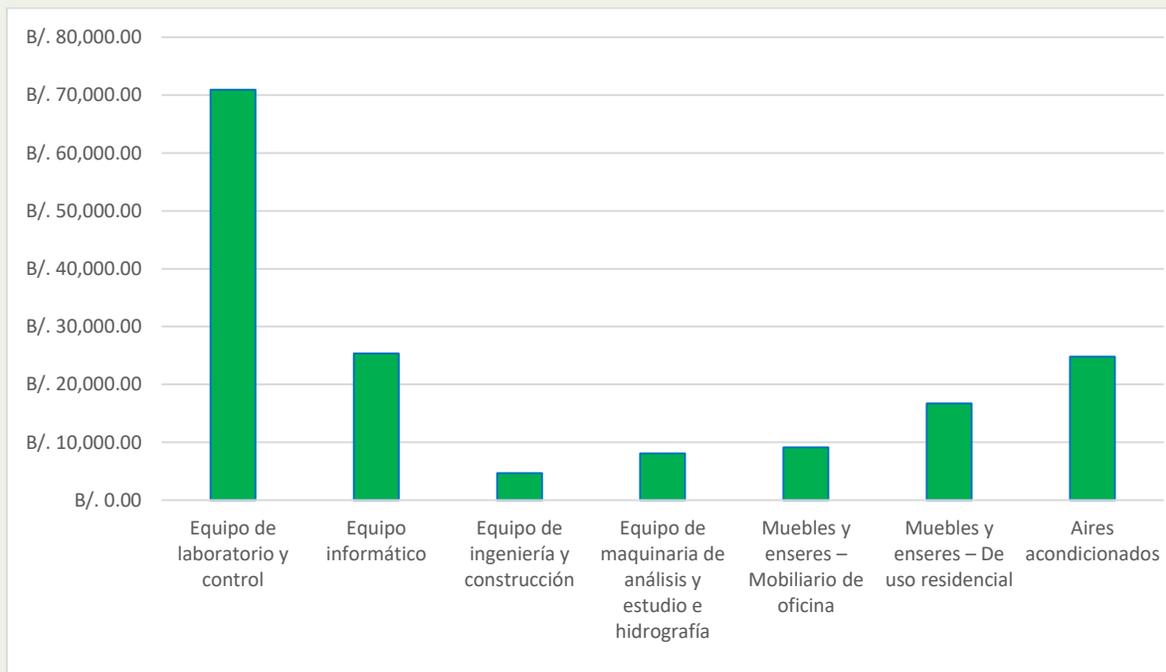
BIENES PATRIMONIALES

Durante el año 2019, se realizaron diferentes actos públicos del patrimonio institucional, entre ellos subasta de semovientes, subasta de vehículos, subasta de material ferroso, permuta de vehículos y descarte de mobiliario y enseres. Además, se entregaron donaciones de semovientes y de equipos de seguridad.

A nivel nacional, se llevaron a cabo tres subastas de semovientes de las diferentes fincas de la institución, haciendo un total de 166 animales. Además, se entregaron cinco semovientes en calidad de donación a entidades sin fines de lucro.

Los vehículos y maquinaria agrícola descartados como material ferroso hicieron un total de 35, mismos que se subastaron mediante acto público durante el año 2019. Así mismo, dos vehículos se adjudicaron mediante venta pública en el portal de Panamá Compra. Igualmente, se entregaron siete vehículos a razón de permuta a cambio de equipos de oficina que incrementaron los activos de la institución.

En el 2019 se adquirieron diferentes clases de equipos, maquinarias, muebles, aires acondicionados a nivel nacional, adquisiciones que se dieron por un valor de B/.159,751.45.



ADQUISICIÓN DE EQUIPO Y MOBILIARIO, 2019.

DESARROLLO DE CAPACIDADES

Con el fin de ampliar los conocimientos y habilidades del talento humano administrativo con el que cuenta la Institución, se llevaron a cabo en el 2019, diferentes capacitaciones de los módulos del programa de modernización de la herramienta contable para ordenar la administración del uso de los dineros del Estado en Panamá, bautizada como Istmo, llevada a cabo en el Ministerio de Economía y Finanzas, como lo son:

- Módulo de presupuesto
- Módulo de presupuesto-ejecución
- Módulo de presupuesto-modificación
- Módulo de tesorería
- Módulo de caja menuda
- Módulo de contabilidad
- Módulo de viático
- Módulo de inventario
- Módulo de compras
- Módulo de planilla



A través de estas capacitaciones se logra que el talento humano institucional tenga un mayor desempeño en sus funciones y logre una mejor ejecución.

COOPERACIÓN TÉCNICA Y PROYECCIÓN EXTERNA

PROYECTOS DE FONDOS CONCURSABLES

En el plano local y en el proceso de implementación del plan Estratégico Institucional y con base a las líneas de investigación allí definidas (alineados con el Plan Nacional de Gobierno y el PENCYT), se presentaron a SENACYT en distintas modalidades de convocatorias públicas siete propuestas de proyectos para su financiamiento, logrando captar un monto total de B/.253,908.49.

De la misma manera, y a nivel internacional el IDIAP fue beneficiario del primer premio del III Concurso Regional de Casos Exitosos, en el marco del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) con el proyecto titulado “ BIOFORTIFICACIÓN ENFRENTA HAMBRE EN PANAMA”, dicho premio otorgo recursos tanto a la institución como a los investigadores participantes; de igual forma salió beneficiado en la convocatoria de Fondo Semilla para la investigación, financiado por FONTAGRO, con el proyecto “FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE VALOR DE FRIJOL BIOFORTIFICADO EN PUEBLOS ORIGINARIOS Y CAMPESINOS DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE (ALC)”, siendo líder regional de un consorcio internacional de Institutos de Investigación (INIA) de varios

países y organismos vinculados a la investigación agropecuaria.

Vale destacar que en la convocatoria ordinaria anual de FONTAGRO nuestro país salió seleccionado como coejecutor en un consorcio de países liderado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Chile, para la implementación del proyecto regional “HACIA UN ARROZ MÁS PRODUCTIVO Y SUSTENTABLE”.

El IDIAP ocupa, actualmente, la Vice- Presidencia de FONTAGRO, lo que aunado a estos reconocimientos y el acceso a recursos liderando y/o coejecutando proyectos de investigación agropecuaria, nos convierte en referentes de la investigación a nivel local y regional. La importancia se resalta ya que FONTAGRO es un mecanismo único de cooperación para la innovación agropecuaria en América Latina y el Caribe (ALC) y opera a través de plataformas regionales. Está integrado por 15 países que han contribuido con un capital que supera los 100 millones de dólares. Se gestionó a través del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) la aprobación para que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), implemente la Cooperación Técnica No Reembolsable No. ATN/OC-17783-PN

denominada “Diagnóstico de la Innovación Agropecuaria en Panamá”, por un monto estimado de hasta doscientos mil dólares de los Estados Unidos de América con 00/100 (US\$200,000.00), presentada mediante nota LEG/SGO/CID/EZSHARE-1349406811- 15368, fechada 13 de diciembre de 2019, cuyo resultado reforzara los estudios y prospectivas realizados por nuestros técnicos.

Se realizaron frecuentes reuniones de trabajo en la búsqueda de alianzas estratégicas con la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), universidades internacionales, agencias y organismos regionales, en la búsqueda de potenciales donantes, aliados y/o socios para acceder a financiamiento externo para la implementación de proyectos de investigación conjuntos. Se ha fomentado la gestión de cooperación bilateral y horizontal en planos de igualdad y equidad, ofreciendo nuestras tecnologías y demandando aquellas

de nuestros socios que nos fortalezcan a nivel institucional.

Se continúa activamente y de manera exitosa la vinculación con el Ministerio de Relaciones Exteriores en el marco del Plan Nacional de Diplomacia Científica, a través de su Dirección de Cooperación para realizar misiones conjuntas y búsquedas de oportunidades; a la vez que, mantenemos nuestra oferta y demanda de paquetes tecnológicos agropecuarios en el ámbito del Plan Nacional de Cooperación del Ministerio de Relaciones Exteriores, lo que nos ubica en una posición de liderazgo regional en materia de cooperación tecnológica e innovación. Se ha estrechado los lazos con diferentes misiones diplomáticas de países hermanos acreditados en nuestro país.

En materia de vinculaciones técnicas esta oficina gestiona documentos que formalizan relaciones con varios actores nacionales e internacionales en materia de investigación y desarrollo en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible promovidos por el Gobierno Nacional, los cuales enumeramos a continuación:

CONVENIOS Y MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO 2019.

Convenios de Cooperación	TÍTULO	VIGENCIA	
1	<i>Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)</i>	4 años	2019 - 2023
2	<i>Universidad Metropolitana de Educación (UMECIT)</i>	5 años	2019 - 2024
3	Convenio Específico de Colaboración en Investigación: IDIAP / Universidad de Córdoba (UCO)		2019 hasta la culminación del proyecto.

Memorando de Entendimiento	TÍTULO	VIGENCIA	
1	<i>Fundación Naturaleza</i>	3 años	2019 - 2022
2	<i>Orgánica El Recreo</i>	3 años	2019 - 2022
3	<i>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)</i>	4 años	2019 - 2023
4	<i>Universidad Santa María La Antigua</i>	5 años	2019 - 2024
5	<i>Universidad Santiago de Compostela.</i>	5 años	2019 - 2024
6	<i>Asociación de Productores de Renacimiento (APFRE)</i>	5 años	2019 - 2024
7	<i>Asociación de la Comunidad Productores de Tierras Altas de Panamá (ACPTA)</i>	5 años	2019 - 2024
8	<i>Productores de Ganado Llano Tugrí</i>	6 años	2019 - 2025

CAPACITACIÓN

La promoción, seguimiento e implementación de las oportunidades de fortalecimiento de las capacidades de nuestro talento humano

en áreas de posgrado, generó la posibilidad de varios colaboradores tuvieron acceso a financiamiento:

BECARIOS ESTUDIANDO EN EL EXTRANJERO.

Nombre	Área de Estudio	LUGAR
Claudio Córdoba	Doctorado	Universidad Santa Catarina, Brasil.
Jessica Hassan	Doctorado	Universidades de Córdoba y Sevilla, España.
Jhon Villalaz	Doctorado	Universidad Santiago de Compostela, España.
Ana Sáez	Doctorado	Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba.
Jorge Castro	Doctorado	Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas y Univ. Agraria de La Habana, Cuba.
Jorge Núñez	Doctorado	Universidad de Córdoba, España.
Jaime Espinosa	Doctorado	Universidad de Córdoba, España.
Ilsa Mariano	Maestría	Universidad Agraria La Molina, Perú.
Víctor Camargo	Maestría	Universidad Agraria La Molina, Perú.
Rita González	Maestría	Universidad de Buenos Aires
Leonel Ríos	Maestría	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
Faressa Poveda	Maestría	Universidad Politécnica de Madrid, España.

PARTICIPANTES QUE RETORNARON EN EL 2019.

Nombre	Área de Estudio	País
Javier Pitti	Doctorado en Ciencias Agrícolas	Francia

CAPACITACIÓN EN ACTIVIDADES INTERNACIONALES A CORTO PLAZO.

Tipo de Capacitación	Número de Eventos	No. de Participantes
Cursos	4	5
Congresos	2	3
Talleres	10	14
Reuniones	5	6
Giras y otros	2	2
TOTAL	23	30

ENTRENAMIENTO Y ASESORÍA INTERNACIONAL

Participación del M.S. Wilmer Pérez, del Centro Internacional de la Papa (CIP), de Lima, Perú, quien realizó entrenamiento y asesoría en la "Implementación y Formulación de un Plan de Trabajo con la Herramienta de: "The Hand-Held Decision Support System for Potato Late Blight Management".

Participación de las doctoras Ileana Lázara Miranda Cabrera, especialista en Bioestadística Aplicada y Moraima Suris Campos, especialista en Manejo Integrado y Taxonomía Thysanoptera, ambas del CENSA de Cuba, quienes participaron como expositoras en el Simposio del Proyecto: "Control Biológico de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en Sandía en la Región de Azuero".



XXIII Reunión Anual del Consejo Directivo de FONTAGRO en Pamplona, España.

RELACIONES PÚBLICAS

INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Como parte del componente de apoyo a la investigación agropecuaria se busca desarrollar y fortalecer los sistemas de comunicación y gestión de la investigación agropecuaria, acuícola y forestal, manteniendo informada a la población sobre los avances y logros de las investigaciones realizadas a nivel nacional, a través del uso de diferentes medios masivos de comunicación y redes sociales institucionales, entre los que se pueden mencionar, NOTIDIAP en radio Stereo Universitaria, en Chiriquí, De Pura Cepa tv en Sertv canal 11 y De Pura Cepa radio en Nacional FM.

Medios permanentes de comunicación

• **Redes sociales:** Actualmente, se cuenta con la siguiente cantidad de seguidores: Twitter: 4,412; Facebook: 2,138; Instagram: 1,966 y LinkedIn: 3,632. En el periodo, las publicaciones realizadas totalizan: Twitter: 513; Facebook: 246; Instagram: 171.

A través de las redes sociales institucionales, se brinda seguimiento y divulgación de actividades que se realizan conjuntamente con el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y de los socios estratégicos como El

Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, (FONTAGRO); La Secretaría Nacional de Ciencia tecnología e Innovación, (SENACYT), otros organismos y otras entidades del sector.

• **Televisión, radio, impresos, web y eventos:** IDIAP continúa utilizando el espacio semanal dentro de la programación del Sistema de Radio y Televisión (Sertv), con su programa institucional “De Pura Cepa”, también transmitido en Nacional FM 101.7, Facebook y la web de SERTV. De Pura Cepa cuenta con casi 100 programas publicados, en los cuales se realizan entrevistas que exponen los avances, logros y resultados de las investigaciones científicas que adelanta la institución, se presentan noticias de actualidad agropecuaria, reportajes de las actividades, eventos de la institución, socios estratégicos, organizaciones y otras entidades del sector.

En las provincias, se busca mantener la presencia institucional a través de los noticieros e informativos en Chiriquí: Sertv, Telemetro, el programa institucional NOTIDIAP, en la emisora Stereo Universitaria de Chiriquí, Radio Chiriquí, La Exitosa, Ondas Chiricanas, Planet, Faro de David, Blast, entre

otras; en Darién y Colón: Radio La Nueva programa Darién Al Día, Voz Sin Frontera, Noticiero Medio Día, Hosanna Visión programa Nuevo Amanecer, Hot Stereo en Colón, Radio Panamericana en Panamá, Noticiero Medio Día, entre otros. También se ha contado con el apoyo de medios impresos con alcance nacional: Revistas agropecuarias Ecos del Agro y Actualidad Agropecuaria; Mi Diario, diario La Prensa, diario La Estrella de Panamá, diario Panamá América, La Crítica y Día a Día, y Semanario La Universidad.

De igual forma, se presenta semanalmente la actualidad noticiosa del IDIAP en la sección Noticias de la página web: <http://www.idiap.gob.pa>. En el apartado se presentan las notas informativas, actividades y eventos institucionales, a través de

imágenes, audiovisuales, enlaces de las redes sociales, notas de prensa y otros contenidos informativos, publicados por la institución en torno a las mencionadas acciones de divulgación.

La institución ha participado en diversas actividades de entidades del sector tales como el congreso de la Asociación de Productores de Ganado Lechero de Panamá (APROGALPA) y el congreso de la Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN), también en diversas actividades feriales agropecuarias y comunitarias, en las cuales se ha dado a conocer los avances y resultados de investigaciones realizadas por la institución, en el sector agropecuario, acompañado de presentaciones en vivo por parte de investigadores en diversas actividades.

Compendio de la gestión de divulgación durante 2019

Vídeos institucionales	11
Participación en ferias institucionales	17
Congresos de la institución (y otras entidades)	4
Información generada para las redes sociales de la institución	213
Participación en programas radiales	123
Participación en programas televisivos (incluyendo De Pura Cepa)	93
Impresos en periódicos y revistas agropecuarias	40
Notas de prensa	51
Gestión de entrevistas	89

REDES SOCIALES Y WEB





14 AGRO **Marzo 2019**

IDIAP EVALÚA FUTUROS SEMENTALES DE FINCAS DE PRODUCTORES

por Karina Santiago/IDIAP OCCIDENTE

Gualaquiza. Dos lotes de sementales bovinos procedentes de fincas de productores junto a animales del IDIAP fueron sometidos a la prueba de evaluación genética para seleccionar los futuros sementales. Esta actividad forma parte del convenio establecido entre el IDIAP - ANAGAN - Capítulo de Chiriquí. La evaluación se realiza en la Estación Experimental de Gualaquiza, donde se determinaron sus valores de mejoramiento genético (EBV).

"Finalizamos las evaluaciones, encontrando animales con alto potencial genético, así como una muy buena eficiencia alimenticia y alta capacidad de servicio y los resultados fueron expuestos durante el congreso en la Feria de la Carne Bovina 2019. De igual manera los sementales sobresalientes fueron vendidos en la subasta realizada durante este evento ferial", detalló el Ing. Rodolick González, responsable de la investigación.

Es importante mencionar que como parte de la metodología los sementales fueron sometidos a evaluación en pastoreo, pastoreo más suplementación y en confinamiento, para determinar su ganancia de peso y desarrollo; así como también su conversión alimenticia. En cuanto a los aspectos reproductivos, de estos animales, no solo los análisis andrológicos sino también se analiza la capacidad de servicio para tener una información completa del potencial máximo de cada semental para cubrir vacas y así utilizarlo eficientemente. Por último, a todos los sementales se les determina sus valores de mejoramiento o valores genéticos, para diferentes características de forma tal que sabemos el aporte que realizan en las fincas donde van a ser utilizados como sementales explica González.

Esta actividad marca un precedente en la ganadería panameña, y se podrá contribuir en la base para un programa nacional de mejoramiento genético, para el buen desempeño de las empresas ganaderas del país.

González aporta que a la fecha han evaluado Brahman puros, grises y rojos, pero se ha considerado incluir otras razas y cruzamientos en futuras evaluaciones. Han participado fincas como El Toril, Inmortalidad 26, Hacienda La Yeguada, Ecos del Porvenir, Hacienda Miraflores, Rafael Jovani, Carlos Santiago Castilla, entre otras.




15 Lunes 04 febrero 2019 **CRÍTICA**

Provincias

Nueva clase de arroz

Los productores de Panamá Oeste comercializarán el nuevo producto.

COMENTARIO Cometas surcan el cielo chitreano

CRÓNICA Panorama sombrío para los marinos

CRÓNICA Taxistas piden certificados

CRÓNICA Piden apoyo para los jóvenes

Los productores de arroz que han cultivado en esta actividad un espacio que por años ha mantenido cultivos de subsistencia, como arroz, maíz y frijol, se han dado a conocer con el lanzamiento de un nuevo producto de arroz de grano largo, que se comercializará en el mercado nacional y extranjero.

El arroz producido en esta actividad es de grano largo, con un contenido de almidón superior al promedio de los arroces comerciales, lo que le confiere una mayor capacidad de absorción de agua y una mayor capacidad de expansión al cocinarse.

Este arroz es el resultado de un proceso de selección y mejoramiento genético que ha permitido obtener un producto de alta calidad y rendimiento. Los productores de arroz de esta actividad han trabajado en conjunto para mejorar la calidad de su producto y comercializarlo en el mercado nacional y extranjero.

El arroz producido en esta actividad es de grano largo, con un contenido de almidón superior al promedio de los arroces comerciales, lo que le confiere una mayor capacidad de absorción de agua y una mayor capacidad de expansión al cocinarse.

Este arroz es el resultado de un proceso de selección y mejoramiento genético que ha permitido obtener un producto de alta calidad y rendimiento. Los productores de arroz de esta actividad han trabajado en conjunto para mejorar la calidad de su producto y comercializarlo en el mercado nacional y extranjero.

La Universidad **Regionales**

Banco de germoplasmas de musáceas realizará primera cosecha de banano y plátano

Fotos: Alba Enith Pitti Serrano

Alba Enith Pitti Serrano

En el marco de un convenio suscrito entre el IDIAP y la Universidad de Panamá, a través de la facultad de Ciencias Agropecuarias, se ha programado para hoy, 15 de mayo, la primera cosecha de musáceas como: plátano, banano y plantas ornamentales, del banco de germoplasmas situado en los terrenos de esta unidad académica.

El banco de germoplasmas de musáceas es una colección que cuenta con más de sesenta y ocho variedades de banano, plátano y ornamentales, los

cuales han sido sombreados por técnicos del IDIAP y colaboradores de la FCA, bajo la supervisión del Ingeniero Simón Vázquez, vicedecano de la Facultad, y el profesor Leonardo Marcelino, gerente de proyectos de plátano del IDIAP.

Más de sesenta y ocho cultivos de musáceas están sombreados en, aproximadamente, dos hectáreas, colocados a tres metros de distancia entre cada planta y cuatro entre la calle principal. El mismo servirá como laboratorio para que los estudiantes y docentes puedan realizar investigaciones, consultas, trabajos finales de grado y práctica de campo, entre otros.




17 AGRO **Enero 2019**

IDIAP-ProA-04 MAÍZ CON ALTO CONTENIDO DE BETA-CAROTENOS

por Román Gordón Menéndez

COSECHA Se inicia desde que el grano alcanza de 20 a 25% de humedad. A partir de ese momento el grano va perdiendo humedad, a la vez que se produce un ligero descenso de su contenido de materia seca. De manera frecuente los productores cosechan el grano cuando el 14% de humedad, esto se logra generalmente a los 130 días después de la siembra. Entre más tiempo el grano está en el campo, el mismo está más propenso a ser atacado por los insectos y otras plagas.

Evaluación IDIAP-ProA-04 fue evaluada para medir su adaptación en distintas zonas del país. Los resultados indican que IDIAP-ProA-04 es una variedad de un rendimiento similar al ecotipo IDIAP-MV-0709 y superó al testigo Guararé 8128, ambos de grano normal (Cuadro 4).

Cuadro 4. Rendimiento de grano en toneladas por hectárea de las variedades IDIAP-ProA-04 y comparación con los testigos IDIAP-MV-0709 y Guararé 8128.

Variedad (toneladas)	IDIAP-ProA-04	IDIAP-MV-0709	Guararé 8128
Azuero 16 (100 kcal)	4.20	4.51	3.66
Sonolá (100 kcal)	2.50	2.7	2.76
Chiriquí (100 kcal)	6.13	6.17	5.63
Azuero 27 (100 kcal)	4.02	5.41	2.67
Panamá (100 kcal)	4.08	3.98	3.62

Cuadro 5. Principales herbicidas utilizados en el maíz.

Herbicidas	Herbicidas	Dosis (L/ha)
Alambrilla	Glifosato	1.0 (1.8 kg)
Alambrilla y propoxa	Alambrilla - pendimetalina	15 kg + 5 kg
Fluazifopril propoxa	Alambrilla - alifaxiflo	15 kg + 1.25 kg
Prometila	Hexachloron	75 g
Sengulfo	Hexachloron	87.5 g

Los resultados indican que IDIAP-ProA-04 es una variedad de un rendimiento similar al ecotipo IDIAP-MV-0709 y superó al testigo Guararé 8128, ambos de grano normal (Cuadro 4).

Los cultivos del maíz respondieron significativamente a la aplicación de los elementos mayores N, P, K y S. Resultados de la investigación en Azuero indican que la aplicación de 4 a 6 kg/ha de una fórmula completa que contenga los cuatro elementos mayores es necesaria para obtener el rendimiento potencial de esas variedades. Para mejores resultados este abono debe ser aplicado en un fregado al lado de la siembra al momento de la siembra. Luego es necesario aplicar de 3.0 a 5.0 kg de urea/ha en una o dos aplicaciones. Si se realiza una sola aplicación, la misma se debe realizar a los 30 días después de la siembra (véase), mientras que, si se realiza el fraccionamiento de la urea en dos aplicaciones, el primero es de 17 a 21 días después de la siembra (véase) y una segunda aplicación a los 32-37 días.

Control de malezas Las malezas compiten con el maíz durante su crecimiento, especialmente en los primeros 30 días. El uso de herbicidas es lo común en aplicaciones de pre-emergencia o post-emergencia temprana al cultivo y las malezas. Existe una serie de herbicidas que aplicados solos o en mezclas han mantenido controles




EDICIONES Y PUBLICACIONES

Las Publicaciones técnicas tienen como propósito presentar los avances, resultados e informaciones del progreso de las actividades anuales de investigación, para dar a conocer, a públicos diversos, aspectos de la gestión de investigación, dando como resultados recomendaciones Agro tecnológicas que contribuyen a elevar la productividad.

Las publicaciones se utilizan en diversas actividades institucionales y eventos feriales a nivel nacional e internacional, pasando por una revisión técnica, un proceso editorial y aprobación de las direcciones nacionales.

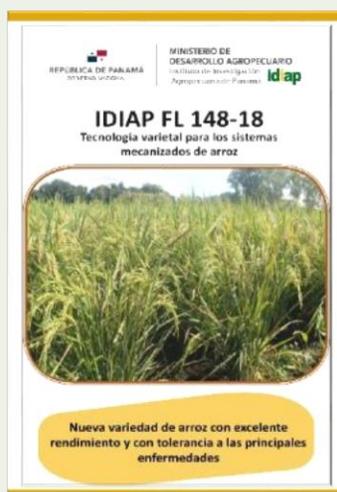
Se confeccionaron 27 afiches técnicos en diversas temáticas agropecuarias y se reimprimieron 25 para ser exhibidos en las ferias nacionales y congresos científicos nacionales e internacionales.

Se editó, diagramó e imprimió tres nuevas plegables de arroz y una de plátano, la Memoria anual 2018 se presentó en versión digital (100 CD) y se imprimieron 100 ejemplares.

Se publicó la revista científica Ciencia Agropecuaria No. 29 en su versión en línea (E-ISSN 2414-3278), disponible en www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria y se trabajó en la versión final del libro SOBERANÍA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN LA COMARCA NGÄBE-BUGLÉ, PANAMÁ (ISBN 978-9962-677-47-5 impresa e ISBN 978-9962-677-48-2 digital).

Además, se prestan servicios en la confección de artículos promocionales, confección de letreros, certificados, rótulos, tarjetas de presentación e invitación, programa de actividades y la reimpresión de folletos, trípticos, hojas divulgativas y otros.

DESCRIPCIÓN	TIPO/CLASIFICACIÓN	TOTAL
Artículos	Promocionales	
- Botones		50
- Tazas		200
- Calcomanías		3,400
• Volantes		100
Letreros	Promocionales	152
Certificados	Reconocimiento	85
Reimpresión	Técnicos	
- Folletos (7 de 4 pag. c/u)		8,400
- Trípticos (9)		9,000
Revista científica # 29	Técnicos	
CD		100
- Rótulos pequeños	Técnicos	280
Tarjetas de presentación	Promocionales	650
Tarjetas de invitación	Informativo	650



Cuerpo Técnico y Administrativo

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA AZUERO (LOS SANTOS)

Ávila, Urisbel	Ing. Ambiente y Desarrollo
Batista, Arturo Del C.	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
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 Y.	Mgter. Prevención de Riesgos Industriales y Seguridad Ocupacional
Espinosa, Jaime	M.Sc. Socioeconomía Ambiental (Licencia por estudio)
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 (Licencia por estudio)
Herrera, Domiciano	M.Sc. Nutrición Animal
Jaén, Jorge	M.Sc. Administración Empresas Agropecuaria
Maure Espinosa, Jorge	M.Sc. Reproducción Animal
Núñez, Jorge	M.Sc. Agrícolas con énfasis en Manejo de Suelo y Agua
Osorio, Nelson	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Ramos, Dixon	Ing. Producción Animal
Ramos, Jorge	Ing. Agrónomo
Ríos, Leonel	Ing. Producción Animal
Rodríguez, Ginnette	M.Sc. Reproducción Animal
Ruiz Pérez, Esteban	M.Sc. Agroforesteria con énfasis en Cuencas
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 INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DIVISA

Aguilera, Vidal	Ph.D. Ciencias con énfasis en Micología
Aguilar, Manuel	Lic. Admón. de Empresas Agropecuarias
Aguilar, Zanya I.	M.Sc. Agricultura Ecológica
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 I.	M.Sc. Ciencias en Cultivos Tropicales
Camaño, Ariel	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Camarena, Maritza	Lic. Contabilidad
Campos, José	Lic. Biología
Carrasco, Irving	Ing. Agrónomo - Fitotécnico
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
Cruz, Lucy	Lic. Relaciones Públicas
Delgado, Jorge A.	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Franco, Benito	Lic. Ingeniería Ciencias Forestales
Franco, Selma	M.Sc. Ciencias Veterinarias
Gaitán, Ezequiel	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
González, Erick	M.Sc. Admón. Agropecuaria
Guerra, Calixto	Lic. Ingeniería en Ciencias Forestales
Hernández, Ezequiel	M.Sc. Ciencias Ambientales
Hernández, Ricardo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Hernández, Yadira	Lic. Admón. de Empresas Agroindustriales
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
Poveda, Faressa	Ing. Agroindustrias Alimentaria

Osorio, Orlando	M.Sc. Ciencias en Protección Vegetal
Quiroz, Erick	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Ramos, Iván	Lic. Sistema Computacionales
Rivera, Omaira de	M.Sc. Docencia Superior
Rodríguez, Houdinis	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Rodríguez, Elvis	Ing. Químico
Rodríguez, Jean Carlos	Lic. Mercadeo y Comercio Internacional
Santo, Adolfo	Lic. Ingeniería en Ciencias Forestales
Sopalda, Sandra	Lic. Biotecnología con énfasis en Investigación
Torres, Sira	Lic. Educación Preescolar con énfasis en Educación Inclusiva
Vásquez, Eyda	Lic. Admón. Agroindustrial
Villalaz, Jhon	M.Sc. Agrícolas con énfasis en manejo de Suelo y Agua
Villarreal, José	Ph.D. Ciencias en Edafología y Química Agrícola

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA COMARCA NGÄBE BUGLÉ (SAN FÉLIX)

Jiménez, Basilio	Ing. Agrónomo en Desarrollo Agropecuario
Mariano, Ilsa	Ing. Manejo Ambiental
Thomas, Gregorio	Ing. Agrónomo – Zootecnia
Torres, Luis	M.Sc. Agricultura Ecológica

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA CHIRIQUÍ

Arosemena, Juan	M.Sc. Manejo y Gestión Integral de Cuencas
Ávila, Migdalia	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Bernal, José	Médico Veterinario
Collantes, Rubén	Ph.D. Agricultura Sustentable
Candanedo, Marcia	Lic. Admón. Pública con especialidad en Gerencia Estratégica
Domínguez, Maritza	M.Sc. Economía Agrícola
García, Yorgelis	Ing. Ciencia y Producción Agropecuaria
González, Gladys	M.Sc. Entomología
González, Roderick	M.Sc. Producción Animal y Biotecnología (Licencia por estudios)
González, Vilma	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
Guerra, Ladislao	M.Sc. Extensión Rural Ciencias de la Agricultura
Guerra, María de	Lic. Contabilidad
Guerra, Pedro	M.Sc. Cría Animal
Gutiérrez, Arnulfo	Ph.D. Agricultura
Hertentains, Luis A.	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Herrera, Mizay	Lic. Química
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

Martínez, Carlos	Ing. Agrónomo – Zootecnia
Melgar, Audino	M.Sc. Nutrición Animal (Licencia por estudios)
Morales, Rodrigo	Ph.D. Agricultura Sustentable
Moreno, Edwing	Ing. Agrónomo - Zootecnia
Quiel, Ricauter	M.Sc. Manejo Ambiental
Quintero, José A.	Ing. Agrónomo en Desarrollo Agropecuarios
Ramírez, Alexandra	Ing. Agrónomo - Zootecnista
Rellán, Alejo	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Rivera, Jossie	Ing. Ciencia y Producción Agropecuaria
Rodríguez, Delfida	Ph.D. Ciencias con especialidad en Biología
Rodríguez, Emigdio	M.Sc. Fitomejoramiento
Rojas, Abigail	Lic. Admón. de Empresas Agropecuaria
Saldaña, Carlos	M.Sc. Nutrición Animal - Especies Menores
Sánchez, Esteban	M.Sc. Agricultura Ecológica
Sánchez, Eloy	M.Sc. Conservación de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente
Santiago, Karina	Lic. Administración Agropecuaria
Santamaría, Julio	Ph.D. Ciencias Sociales e Innovación Institucional
Santamaría, Eliut	Lic. Admón. de Empresas Agropecuarias
Serrano, Ana	Ing. Agroindustria Alimentaria
Soberon Pérez, Elías	Ing. Agroforestal
Vargas, Dimas	Ing. Ciencia y Producción Agropecuaria
Vigil, Virginia	Ing. Agrónomo
Villarreal, Arístides	Médico Veterinario – Zootecnista
Yangüez, Luis	Ing. Ciencia y Producción Agropecuaria

CENTRO DE INVESTIGACIÓN 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
Guerrero, Mariela	Lic. Mercadeo Técnico
Gil, Lilia	M.Sc. Admón. de Empresas Agropecuarias
González O., Felipe	M.Sc. Manejo Integrado de Plagas
González, Sirila	Ing. Agrónoma I
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 O.	M.Sc. Selvicultura
Reina, Luisa	Lic. Administración de Empresas Agropecuarias
Rivas, Claudia	Ing. Agrónoma I
Rodríguez, Rosaura	Lic. Educación
Saldaña, Luis	Ph.D. Nutrición Animal
Sandoya, Isaura	Ing. Agrónoma - Zootecnia

Sánchez, Boris	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Zachrisson, Bruno	Ph.D. Entomología

CENTRO DE INVESTIGACIÓN 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 (Licencia por Estudios)
Causadias, José Luis	Ing. Agrónomo - Fitotecnia
Chen, Elsie	Ing. Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
Del Cid, Ruth	M.Sc. Ambiente y Recursos Naturales
Fuentes, Valery	Lic. Biotecnología
González, Rita	Lic. Biotecnología
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 con 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
Rodríguez, Alexandra	Ing. Agrónomo - Zootecnia

Vialette, Ernesto

Lic. Contabilidad

Zarate, José

Médico Veterinario

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA BOCAS DEL TORO

Córdoba, Claudio

M.Sc. Agricultura Ecológica (Licencia por estudio)

Gutiérrez, Abiel

Lic. Agronomía - Fitotecnia

Palacios, Marcial

Ing. Manejo de Cuencas y Ambiente

Ramos, David

Ph.D. Ciencias Agrícolas

Sánchez, Eloy

M.Sc. Recursos Naturales y Ambiente

Thompson, Lorena

Lic. Educación Primaria

Vargas De León, Juan E.

Médico Veterinario

SEDE PANAMÁ (CLAYTON)

Alfaro, Omar

M.Sc. Manejo de Recursos Naturales

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. Dirección de Comunicación Corporativa

Domínguez, Pastor

Lic. Economía

Donoso, Carmen

M.Sc. Desarrollo Rural

Duarte, Livia de

M.Sc. Administración Emp. Agropecuarias

Echevers, Adolfo

Lic. Derecho en Ciencias Políticas

Gabriel, D'annunzio Rosanía	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
González, Elodia	Mgter. Banca y Finanzas
Garrido, Neysa	Mgter. Extensión Rural
Gómez Melkissedeth	Lic. Diseño Gráfico
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
Mogoruzá, Cristian	Lic. Contabilidad
Moreno, Yelkis	Lic. Admón. de Negocios con Énfasis en Mercadeo
Mayorga, Joyce	Lic. Derecho en Ciencias Políticas
Olave, Gloria	Mgter. Extensión Rural
Ramos, Eulices	M.Sc. Administración
Richa, Antonio E.	Mgter. Administración de Negocios
Rodríguez, Yargelis de	Lic. Administración de Empresas y Contabilidad
Ros, Giomara	Lic. Sociología
Sánchez, Yenigh	Lic. Psicología
Soto, Fernando	Lic. Contabilidad
Villalobos, Axel	Ph.D. Conservación y Mejoramiento Animal
Yau, José Alberto	Ph.D. Agricultura Protegida
Zúñiga, Trinidad de	Lic. Derecho y Ciencias Políticas



Compilación:

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

Edición:

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

Diseño y diagramación:

Gregoria del C. Hurtado Ch.

Fotos e imágenes:

Proyectos del IDIAP
Centros de Investigación Agropecuaria

Reproducción CD:

100 unidades

Reproducción impresa:

100 ejemplares

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Web: www.idiap.gob.pa

Clayton - Ciudad del Saber – Edificios 161 / 162

Ciudad de Panamá, República de Panamá

Tel: 500-0519 / 0520 / 0521 / 0522

©IDIAP. 2020. Todos los derechos reservados



@IDIAP_PA



IDIAP PANAMÁ



IDIAP_PANAMA



IDIAP PA



VOCERO DEL IDIAP

